

PEMUPUKAN OPTIMAL BAGI KOMODITAS STRATEGIS UNTUK MENDUKUNG KEBIJAKAN SUBSIDI PUPUK



KERJASAMA
PT. PUPUK INDONESIA (PERSERO)
dan
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT PERTANIAN BOGOR (LPPM IPB UNIVERSITY)
2021

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Maksud dan Tujuan Kajian.....	2
1. Maksud	2
2. Tujuan	2
C. Ruang Lingkup.....	2
1. Riset Kebijakan	2
2. Advokasi	2
3. Komunikasi Publik.....	3
4. Pendampingan dan Konsultansi.....	3
II METODOLOGI PENELITIAN	1
A. Jenis dan Sumber Data.....	1
B. Lokasi Penelitian	1
C. Analisis data.....	3
1. Pemetaan status hara makro lahan pertanian untuk komoditi padi, jagung, dan kedelai.....	3
2. Pemetaan teknologi pemupukan optimal yang dapat diimplementasikan secara massif untuk meningkatkan pendapatan petani	4
3. Mengkaji manfaat, dampak, dan analisis <i>cost-benefit</i> regulasi/kebijakan terhadap bisnis perupukan PI Group dengan berbagai skenario	4
4. Identifikasi regulasi/kebijakan yang dibutuhkan dalam penetapan pemupukan optimal bagi komoditas strategis dan harmonisasinya	8
5. Penstrukturan kendala dan strategi pencapaian pemupukan optimal.....	8
D. Advokasi	9
E. Komunikasi Publik.....	10
F. Pendampingan dan Konsultansi.....	10
III. KAJIAN KEBUTUHAN HARA DAN TEKNOLOGI PEMUPUKAN OPTIMAL	11
A. Kebijakan dan Program Pupuk Bersubsidi	11
B. Deskripsi Kebutuhan Hara dan Teknologi Pemupukan Optimal.....	13
1. Deskripsi Kebutuhan Hara.....	14

2. Teknologi Pemupukan Optimal.....	20
2.1. Konsep pemupukan optimal	20
2.2. Pemupukan berimbang dalam pemupukan optimal.....	20
2.3. Rekomendasi pemupukan optimal.....	22
C. <i>Systematic Review</i> Pemupukan Optimal	24
IV. RUMUSAN BAURAN KEBIJAKAN UNTUK PEMUPUKAN OPTIMAL	56
A. Latar Belakang Perubahan Kebijakan Formula Pupuk.....	57
B. Identifikasi Masalah.....	59
C. Identifikasi pihak-pihak yang terpengaruh.....	59
D. Alternatif Tindakan	62
E. Manfaat Biaya Pemupukan Optimal.....	62
V. IDENTIFIKASI DAN HARMONISASI KEBIJAKAN UNTUK PENERAPAN PEMUPUKAN OPTIMAL.....	77
A. Identifikasi Kebijakan Pemupukan Optimal	77
B. Harmonisasi Kebijakan	84
VI. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI KEBIJAKAN.....	97
5.1. Kesimpulan.....	97
5.2. Rekomendasi Kebijakan	98
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN	104

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Serapan Pupuk Bersubsidi Tahun 2020	11
Tabel 3. 2. Serapan Pupuk Bersubsidi Tahun 2020 Per Tgl 31 Desember 2020	12
Tabel 3. 3. Kebutuhan Pupuk Bersubsidi Menurut Subsektor Pertanian 2021	13
Tabel 3. 4. Kelas hara P dan K dalam tanah (tanah diekstrak menggunakan HCl 25%) ...	14
Tabel 3. 5. Kelas Status hara P lahan sawah di 23 provinsi berdasarkan peta status hara P skala 1:250.000	15
Tabel 3. 6. Status hara P lahan sawah di 23 provinsi berdasarkan peta status hara K skala 1:250.000	16
Tabel 3. 7. Gap hara-hara Koefisien Variasi (%) dari nilai pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P ₂ O ₅ tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH ₄ OAc pada lahan pertanian di wilayah Lampung, Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Barat. .	18
Tabel 3. 8. Rekomendasi umum pemupukan nitrogen pada tanaman padi sawah	22
Tabel 3. 9. Rekomendasi pemupukan P dan K pada tanaman padi sawah dengan pupuk majemuk NPK dan pupuk tunggal, urea, SP-36, dan KCl	23
Tabel 3. 10. Rekomendasi pupuk padi sawah dengan pupuk majemuk NPK 15:15:15	23
Tabel 3. 11. Kelebihan/Kekurangan hara K dari pupuk majemuk NPK 15:10:12 dan NPK 15:10:10 dibanding dengan NPK 15:15:15	24
Tabel 3. 12. Koefisien keragaman dosis pupuk urea, SP36 dan KCl rekomendasi Kementerian Pertanian untuk padi di Provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa timur	25
Tabel 3. 13. Koefisien keragaman dosis pupuk Urea, SP36 dan KCl rekomendasi Kementerian Pertanian untuk Jagung di Provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur	26
Tabel 3. 14. Koefisien keragaman dosis pupuk Urea, SP36 dan KCl Rekomendasi Kementerian Pertanian untuk Kedelai di Provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur	27
Tabel 3. 15. Rekomendasi pupuk NPK majemuk 15-10-12 Kementerian Pertanian	27
Tabel 3. 16. Produksi dan penurunan biaya produksi di lahan petani dengan pemakaian aplikasi SIPINDO	29
Tabel 3. 17. Rekomendasi pemupukan berdasarkan tingkat degradasi kesuburan tanah	30
Tabel 3. 18. Tinggi tanaman dan jumlah anakan produktif saat umur 45 hst dan 95 hst di Kecamatan Uepai, Kabupaten Konawe, 2012	30
Tabel 3. 19. Jumlah gabah hampa dan gabah isi per malai pada penerapan teknologi PHSL dan teknologi eksisting di Kecamatan Uepai Kabupaten Konawe, 2021.	30
Tabel 3. 20. Kerangka informasi dosis pupuk SP-36 berdasarkan status hara P untuk tanaman padi, jagung dan kedelai.	31

Tabel 3. 21. Kerangka informasi dosis pupuk KCl berdasarkan status hara P untuk tanaman padi, jagung dan kedelai.	31
Tabel 3. 22. Pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman padi pada 46 kecamatan di Provinsi Lampung.....	35
Tabel 3. 23. Pencocokan kelas.....	35
Tabel 3. 24. Pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman kedelai pada 45 kecamatan di Provinsi Lampung.	35
Tabel 3. 25. Pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman padi pada 3 kecamatan di Kabupaten Karawang.	36
Tabel 3. 26. Pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman jagung pada 3 kecamatan di Kabupaten Karawang. ..	36
Tabel 3. 27.	37
Tabel 3. 28. Pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman jagung pada 92 kecamatan di Provinsi Lampung.....	39
Tabel 3. 29. Pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman jagung pada 92 kecamatan di Provinsi Lampung.....	39
Tabel 3. 30. Pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman padi pada 3 kecamatan di Kabupaten Karawang.	39
Tabel 3. 31. Pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman jagung pada 3 kecamatan di Kabupaten Karawang.	40
Tabel 3. 32. Pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman kedelai pada 3 kecamatan di Kabupaten Karawang.	40
Tabel 3. 33. Rekomendasi N, P ₂ O ₅ dan K ₂ O untuk tanaman padi dari Kementerian Pertanian.....	41
Tabel 3. 34. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan N	41
Tabel 3. 35. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan N	42
Tabel 3. 36. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan P ₂ O ₅	42
Tabel 3. 37. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan P ₂ O ₅	42
Tabel 3. 38. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan K ₂ O.....	43
Tabel 3. 39. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan K ₂ O.....	43
Tabel 3. 40. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan N	43
Tabel 3. 41. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan P.....	44
Tabel 3. 42. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan K.....	44
Tabel 3. 43. Rekomendasi N, P ₂ O ₅ dan K ₂ O untuk jagung dari Kementerian Pertanian* ..	45

Tabel 3. 44. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan N	45
Tabel 3. 45. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan N	46
Tabel 3. 46. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan P ₂ O ₅ untuk tanaman jagung	46
Tabel 3. 47. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan P ₂ O ₅ untuk tanaman jagung	46
Tabel 3. 48. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan K ₂ O untuk tanaman jagung	47
Tabel 3. 49. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan K ₂ O untuk tanaman jagung	47
Tabel 3. 50. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan N	47
Tabel 3. 51. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan P	48
Tabel 3. 52. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan K	48
Tabel 3. 53. Rekomendasi N, P ₂ O ₅ dan K ₂ O untuk Kedelai dari Kementerian Pertanian*.	49
Tabel 3. 40. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan N	49
Tabel 3. 41. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan N	50
Tabel 3. 54. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan P ₂ O ₅ untuk tanaman Kedelai	50
Tabel 3. 55. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan P ₂ O ₅ untuk tanaman Kedelai	50
Tabel 3. 56. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan K ₂ O untuk tanaman Kedelai	50
Tabel 3. 57. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan K ₂ O untuk tanaman Kedelai	50
Tabel 3. 58. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan N	51
Tabel 3. 59. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan P	51
Tabel 3. 60. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan K	51
Tabel 3. 61. Data pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH ₄ OAc pada 10 desa di Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat.	52

Tabel 3. 62. Data pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH ₄ OAc pada 10 desa di Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.	53
Tabel 3. 63. Hasil pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P di Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat.	54
Tabel 3. 64. Hasil pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P di Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.	54
Tabel 3. 65. Hasil pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K di Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.	55
Tabel 4. 1. Skenario 1 Kondisi Pemupukan <i>Business as Usual</i> (dengan NPK formula 15 15 15).....	63
Tabel 4. 2.	65
Tabel 4. 3. Skenario 3 Pemupukan Optimal NPK formula 15 10 12 dengan inovasi pembenaman jerami dan penggunaan perangkat uji tanah dan tanaman.....	69
Tabel 4. 4. Produktivitas Padi Periode 2018-2020.....	74
Tabel 4. 5. Kebutuhan dan Alokasi Pupuk Bersubsidi Periode 2020-2021.....	75
Tabel 4. 6. Biaya Produksi Padi per Hektar).....	75
Tabel 4. 7. Dampak Perbedaan Pemupukan Formula NPK 15 15 15 dan NPK 15 10 12 .	76
Tabel 4. 8. Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman saat panen.....	76
Tabel 5. 1. Gap usulan eRDKK dengan alokasi jumlah pupuk subsidi	78
Tabel 5. 2. Jenis kebijakan terkait pemupukan optimal	80
Tabel 5. 3. Perbandingan Hasil Produksi Padi Sawah dengan Berbagai perlakuan.....	89
Tabel 5. 4. Permasalahan dalam kebijakan dalam pemenuhan rekomendasi pemupukan	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lokasi wilayah penelitian untuk tanaman padi.....	2
Gambar 2. 2. Lokasi wilayah penelitian untuk tanaman jagung.....	2
Gambar 2. 3. Lokasi wilayah penelitian untuk tanaman kedelai	3
Gambar 3. 1. Pertumbuhan produksi padi Indonesia, 2009-2021	13
Gambar 3. 2. Peta sebaran status hara P, Provinsi Jawa Barat (BBSDLP, 2021)	17
Gambar 3. 3. Peta sebaran status hara K, Provinsi Jawa Barat.....	17

Gambar 3. 4. Persentase rentang nilai reaksi dan status hara tanah berdasarkan LPT (1984) untuk (a) pH H ₂ O tanah, (b) C organik tanah, (c) Total N tanah, (d) P ₂ O ₅ tanah terekstrak Bray, dan (e) K tanah terekstrak NH ₄ OAc pada titik lokasi lahan pertanian di Lampung, Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Barat	19
Gambar 3. 5. Dosis pupuk Urea, SP 36 dan KCl yang di rekomendasikan Kementerian Pertanian untuk padi yang diberikan di provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur.....	25
Gambar 3. 6. Dosis pupuk Urea, SP 36 dan KCl rekomendasi Kementerian Pertanian untuk jagung yang diberikan di provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa tengah dan Jawa Timur.....	26
Gambar 3. 7. Dosis pupuk Urea, SP 36 dan KCl yang diberikan untuk kedelai di provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur.....	26
Gambar 3. 8. Tahapan dalam penggunaan aplikasi SIPINDO	29
Gambar 3. 9. Kadar total N tanah pada (a) Lampung, (b) Jawa Barat, (c) Jawa Tengah, dan (d) Jawa Timur.	33
Gambar 3. 10. Kadar	33
Gambar 3. 11. Hubungan	34
Gambar 3. 12. Jumlah kecamatan berdasarkan (a) Kelas status hara K dan (b) Rekomendasi dosis pupuk K (kg KCl/ha) di 93 kecamatan di Provinsi Lampung.	38
Gambar 4. 1. Kerangka Regulasi Subsidi Pupuk di Indonesia	58
Gambar 4. 2. Kerangka Produktivitas.....	58
Gambar 5. 1. Anggaran subsidi pupuk di antara anggaran subsidi untuk sektor lainnya (RAPBN 2022 dalam Rapat Banggar DPR RI (28 September 2021	78
Gambar 5. 2. Diagram yang menunjukkan model struktur ISM Pemupukan Optimal, dengan elemen kendala/permasalahan	95
Gambar 5. 3. Diagram daya dorong dan ketergantungan elemen pemupukan optimal.....	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi wilayah penelitian untuk tanaman padi	104
Lampiran 2. Deskripsi wilayah penelitian untuk tanaman jagung	105
Lampiran 3. <i>Policy Brief</i>	105
Lampiran 4. Artikel 1: <i>Review Dosis Pemupukan Rekomendasi Kementerian Pertanian untuk Tanaman Padi</i>	107
Lampiran 5. Artikel 2: <i>Analisis Cost Benefit Pemupukan Berimbang dalam Rangka Pemenuhan Unsur Hara Optimal: Pendekatan RIA</i>	124
Lampiran 6. Artikel 3: <i>Factors Supporting Rice Producers In Returning Rice Straw Into Lowland Soil (SILS)</i>	141
Lampiran 7. Kerangka Acuan Kegiatan Webinar	151
Lampiran 8. Luaran Kegiatan Lainnya	156
Lampiran 9. Perhitungan Pemenuhan Kebutuhan Hara dengan Pupuk NPK 15-10-12 untuk tanaman padi.....	160

I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sesuai misi RPJMN 2020–2024, perbaikan sistem perpupukan untuk meningkatkan produksi tanaman pangan dan kesejahteraan petani merupakan bagian penting untuk dilakukan. Oleh karena itu, sebagai pemangku kepentingan utama, PT Pupuk Indonesia bekerjasama dengan *IPB University* untuk melakukan kajian pemupukan optimal, sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman dan potensi ketersediaan unsur hara tanah yang bersifat khas di masing-masing wilayah. Perbedaan tingkat kesuburan tanah di setiap wilayah yang berbeda akan memerlukan komposisi pupuk yang berbeda. Pemupukan optimal spesifik lokasi akan mengoptimalkan produksi pertanian, meningkatkan penghematan penggunaan pupuk, serta mengefektifkan dan mengefisienkan distribusi pupuk. Dengan demikian, peningkatan produksi tanaman dapat dilakukan secara efisien, dan diproyeksikan dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani.

Pemupukan spesifik lokasi di sejumlah wilayah telah cukup banyak dilakukan oleh lembaga-lembaga penelitian maupun perguruan tinggi. PT Pupuk Indonesia bekerjasama dengan *IPB University* diproyeksikan berperan dalam melengkapi rekomendasi pemupukan optimal di seluruh wilayah Indonesia, yang dinilai belum lengkap. Formulasi pemupukan optimal dapat dilakukan melalui kajian peta jenis tanah dan batuan, dikonfirmasi dengan hasil penelitian yang tersedia di masing-masing wilayah. Kajian PT Pupuk Indonesia dan *IPB University* memperhatikan lebih detail wilayah mana yang memiliki residu pupuk P (fosfor) atau K (kalium) yang masih tinggi, sehingga dapat mengurangi penyaluran dan penggunaan jenis pupuk tersebut. Sebagai implikasi dari ketersediaan residu pupuk P dan K maupun potensi hara di masing-masing wilayah, produsen pupuk dapat menyediakan pupuk majemuk dengan proporsi N, P, dan K yang disesuaikan, termasuk kandungan lainnya seperti kalsium (Ca) dan Sulfur (S).

Secara umum, optimasi pemupukan yang dikaji PT Pupuk Indonesia dan *IPB University* terkait dengan upaya meningkatkan prinsip enam tepat, yaitu: tepat jumlah, tepat dosis, tepat jenis, tepat harga, tepat mutu/kualitas, dan tepat waktu (Agustian, 2017). Keenam tepat tersebut terkait dengan upaya mengakomodasi kemampuan petani membeli pupuk, ketersediaan teknologi budidaya yang terbaru, kemampuan industri memproduksi pupuk yang bermutu dengan efisien sehingga dapat dijual dengan harga terjangkau, dan sistem distribusi yang baik. Upaya tersebut semakin penting terkait dengan peningkatan target realisasi penyerapan jumlah pupuk bersubsidi. Penyerapan pupuk bersubsidi tahun 2020 mencapai 8,7 juta ton, sedangkan tahun 2021 ditargetkan meningkat menjadi 9,04 juta ton.

Penentuan metode teknis pemupukan optimal bagi komoditas strategis merupakan hal yang krusial yang perlu segera diformulasikan dan diimplementasikan. Untuk mendukung penyusunan metode teknis pemupukan optimal dan langkah implementasinya maka diperlukan penapisan wilayah sentra serta analisis peta kesuburan tanah. Hal ini juga perlu diperkuat dengan justifikasi ahli budidaya, ahli tanah dan penelitian terdahulu terkait dengan pemupukan optimal. Setelah rekomendasi terkait metode pemupukan optimal

dilakukan, diperlukan langkah advokasi publik untuk mendukung implementasi pemupukan optimal tersebut.

B. Maksud dan Tujuan Kajian

1. Maksud

PT Pupuk Indonesia (Persero) bermaksud untuk memberikan masukan, pertimbangan dan rekomendasi kebijakan kepada *policy maker* terkait pemupukan optimal bagi komoditas strategis.

2. Tujuan

- 1.1. Melakukan riset kebijakan tentang Rekomendasi Pemupukan Optimal Bagi Komoditas Strategis Dalam Rangka Mendukung Implementasi Subsidi Langsung yang dituangkan dalam 1 *research paper* yang akan disampaikan kepada Pemegang Saham dan *policy maker* lainnya serta 2 *policy brief* yang akan diterbitkan di lingkungan PI Group dan apabila memungkinkan diterbitkan secara eksternal.
- 1.2. Melakukan advokasi pemupukan optimal bagi komoditas strategis kepada *policy maker* terkait.

C. Ruang Lingkup

1. Riset Kebijakan

Melakukan *comprehensive/systematic review* atas publikasi terkait Pemupukan Optimal Bagi Komoditas Strategis, termasuk namun tidak terbatas pada:

- 1.1. Pemetaan status hara makro lahan pertanian untuk komoditi padi, jagung dan kedelai.
- 1.2. Pemetaan teknologi pemupukan optimal yang dapat diimplementasikan secara massif untuk meningkatkan pendapatan petani.
- 1.3. Merumuskan pilihan skenario bauran kebijakan dan merekomendasikan skenario yang ideal dan relevan untuk diimplementasikan.
- 1.4. Mengkaji manfaat, dampak, dan analisis *cost-benefit* kebijakan/regulasi terhadap bisnis perupukan PI Grup.
- 1.5. Identifikasi regulasi/kebijakan yang dibutuhkan dalam penetapan Pemupukan Optimal Bagi Komoditas Strategis.
- 1.6. Harmonisasi antar regulasi/kebijakan eksisting dan regulasi/kebijakan yang dibutuhkan.

2. Advokasi

1. Merumuskan strategi advokasi yang perlu dilakukan oleh PT Pupuk Indonesia (Persero) kepada *policy maker*
2. Berkontribusi dalam seminar/FGD/webinar (bergantung pada perkembangan situasi Covid-19) terkait hasil riset kepada *policy maker* terkait.
3. Membantu PT Pupuk Indonesia (Persero) untuk melakukan advokasi terkait pemupukan optimal bagi komoditas strategis.

3. Komunikasi Publik

1. Merumuskan strategi komunikasi publik untuk meningkatkan *awareness* & persepsi positif terhadap PT Pupuk Indonesia (Persero) dalam hal pemupukan optimal.
2. Menerbitkan 2 artikel ilmiah dan pada media massa dan *policy brief*.

4. Pendampingan dan Konsultasi

Melakukan pendampingan dan memberikan *consultancy advice* dalam pertemuan terkait penyusunan studi kebijakan kepada kelompok fungsional riset kebijakan pupuk PT Pupuk Indonesia (Persero).

II METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Sumber Data

Data utama yang digunakan dalam kajian ini adalah data primer yang diperoleh dari *indepth interview* dan *Focus Group Discussion* (FGD) dengan para *stakeholder*. *Stakeholder* yang akan dijadikan narasumber adalah:

1. PT. Pupuk Indonesia (PI Grup):
 - PT. Pupuk Iskandar Muda
 - PT. Pusri Palembang
 - PT. Pupuk Kujang
 - PT. Petrokimia Gresik, dan
 - PT. Pupuk Kaltim
2. Kementerian dan Lembaga (Kementerian Pertanian, Kementerian Perdagangan, Bappenas)
3. Distributor dan pengecer
4. Petani
5. Pusat Penelitian dan Perguruan Tinggi (termasuk Guru Besar IPB)
6. KADIN

Kegiatan Advokasi dan komunikasi dilakukan dengan cara diskusi/ wawancara pribadi dengan *stakeholder* serta FGD, webinar dan *press confrence* serta penulisan artikel.

Data sekunder untuk mendukung analisis yang bersumber dari Kementerian Pertanian, Kementerian Perdagangan, PI Group, Badan Pusat Statistik, hasil penelitian atau artikel terdahulu serta serial FGD yang diselenggarakan oleh Dewan Guru Besar IPB tentang Transformasi Kebijakan Pupuk Indonesia juga akan dimanfaatkan. Selain itu, peraturan-peraturan terkait dengan subsidi pupuk yang dijadikan acuan adalah:

1. Permentan No. 40 tahun 2007 tentang Rekomendasi Pemupukan N, P, dan K pada Padi Sawah.
2. KATAM (Kalender Tanam) untuk sentra padi, jagung, dan kedelai.
3. Permendag No. 15 tahun 2013 tentang Pengadaan dan Penyaluran Pupuk Bersubsidi untuk Sektor Pertanian.
4. UU No. 22 tahun 2019 tentang Sistem Budidaya Pertanian Berkelanjutan.
5. Perda atau kebijakan di provinsi-provinsi terutama yang berlaku umum.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi yang dipilih untuk mendapatkan data primer meliputi Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat; Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat; dan Kabupaten Metro, Provinsi Lampung. Lokasi penelitian dipertimbangkan untuk dipilih sebagai representasi wilayah. Kabupaten Karawang mewakili provinsi di Jawa, Lampung mewakili provinsi di Sumatera, dan Lombok Tengah mewakili provinsi di Indonesia Timur.

Terkait dengan data sekunder, wilayah studi untuk padi meliputi 31 kabupaten di enam provinsi dengan total luas 5.103.640 ha (Tabel Lampiran 1 dan Gambar 1). Wilayah

studi untuk jagung meliputi 22 kabupaten di tujuh provinsi 6.007.790 (Tabel Lampiran 2 dan Gambar 2). Sementara itu wilayah studi untuk kedelai meliputi 9 kabupaten di empat provinsi dengan total luas 2.020.164 ha. (Tabel Lampiran 3 dan Gambar 3).



Gambar 2.1. Lokasi wilayah penelitian untuk tanaman padi



Gambar 2. 2. Lokasi wilayah penelitian untuk tanaman jagung

Tahap pengolahan data terdiri atas penyusunan basis data rekomendasi pemupukan, analisis kebutuhan pupuk NPK 15-10-12 dan analisis penyediaan hara dari pupuk NPK 15-10-12. Pemetaan kekurangan dan kelebihan hara N, P dan K akan dilakukan pada level kecamatan terhadap 3 skenario pemberian pupuk NPK 15-10-12 untuk padi, jagung dan kedelai. Selain pengolahan data berbasis KATAM, akan dilakukan juga

wawancara, dan analisis tanah di NTB (Lombok Tengah dan Lombok Barat), Lampung (Metro) Dan Jawa Barat (Karawang).



Gambar 2. 3. Lokasi wilayah penelitian untuk tanaman kedelai

C. Analisis data

Telah disebutkan di atas bahwa riset kajian ini dilakukan dengan metodologi *systematic review*. Menurut Grant dan Booth (2009), *systematic review* adalah sebuah kajian yang didasarkan pada pencarian, penilaian, dan sintesa terhadap bukti-bukti penelitian, yang dilakukan secara sistematis. Dalam melakukan *systematic review*, sebagian dilengkapi dengan metoda analisis tambahan, yaitu *Interpretive Structural Modeling* (ISM) dan *Regulatory Impact Assessment* (RIA).

Di bawah ini secara ringkas diuraikan mengenai sumber kebijakan dan hasil penelitian dalam pelaksanaan *systematic review*, sesuai dengan ruang lingkup kajian ini. Secara ringkas, kebijakan sendiri dapat diartikan sebagai prinsip dasar yang menjadi panduan pemerintah, sebagai upaya mencapai tujuan dan menjaga kepentingan masyarakat secara nasional (Jili'ow 2017).

1. Pemetaan status hara makro lahan pertanian untuk komoditi padi, jagung, dan kedelai

Systematic review terutama dilakukan terhadap pemetaan status hara lengkap merupakan hasil dari kebijakan Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian. Pemetaan status hara tersebut baru terbatas pada hara P dan K, yang telah dilakukan tahun 2010 dan yang terbaru tahun 2021. Pemetaan status hara yang dilakukan tahun 2010 dibuat dalam tiga kategori, yang kemudian digunakan dalam kalender tanam terpadu KATAM, yaitu rekomendasi pemupukan untuk tingkat kecamatan, yang dapat diakses melalui internet.

Pemetaan hara yang dilakukan dikategorikan menjadi lima kelas, dari kelas paling rendah sampai paling tinggi. Namun demikian hasil pemetaan yang mengkategorikan ke dalam lima kelas tersebut tidak diterapkan pada penghitungan dasar rekomendasi pemupukan pada KATAM. Penghitungan rekomendasi masih didasarkan pada hasil pemetaan status hara P dan K yang membagi ke dalam tiga kelas. *Review* terhadap rekomendasi pemupukan KATAM dilakukan di sentra-sentra produksi padi, jagung dan kedelai.

2. Pemetaan teknologi pemupukan optimal yang dapat diimplementasikan secara massif untuk meningkatkan pendapatan petani

Systematic review dilakukan terhadap pemetaan teknologi pemupukan optimal telah dilakukan oleh Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian. Pemetaan teknologi pemupukan optimal tersebut didasarkan pada standar pemupukan yang disesuaikan dengan status hara P dan K di masing-masing kecamatan. Teknologi pemupukan tersebut belum membedakan varietas tanam, jenis tanah, dan tingkat pH di masing-masing lokasi.

Paket teknologi pemupukan yang direkomendasikan terdiri dari penggunaan NPK dengan formula 15:15:15. Rekomendasi pemupukan yang terdiri dari penggunaan NPK berpeluang besar akan mengalami ketidaktepatan, dimana terjadi kelebihan/kekurangan untuk P dan atau K. Selain itu, akan dilakukan pennghitungan terhadap kecukupan hara dengan formula kebijakan baru NPK 15-10-12

3. Mengkaji manfaat, dampak, dan analisis *cost-benefit* regulasi/kebijakan terhadap bisnis perpupukan PI Group dengan berbagai skenario

Untuk mengkaji manfaat, dampak, dan analisis *cost-benefit* regulasi/kebijakan digunakan metode *Regulatory Impact Assessment* (RIA). Metode analisis *Regulatory Impact Assessment* (RIA) digunakan untuk mengevaluasi kebijakan pemupukan optimal.

Pada dasarnya *Regulatory Impact Assessment* (RIA) digunakan untuk menilai suatu regulasi dalam hal relevansi antara kebutuhan masyarakat dan sasaran kebijakan, kebutuhan terhadap intervensi pemerintah, efisiensi antara input dan output, efektivitas antara sasaran kebijakan dan hasil, serta keberlanjutan antara kebutuhan masyarakat dan hasil sebelum diterapkannya atau dirubahnya suatu regulasi. Dengan diterbitkannya Instruksi Presiden no 7 Tahun 2017 tentang Pengambilan, Pengawasan, dan Pengendalian Pelaksanaan Kebijakan di Tingkat Kementerian Negara dan Lembaga pemerintah, Pemerintah telah menetapkan bahwa pengkajian dampak regulasi dengan menggunakan analisa biaya dan manfaat telah diwajibkan. Inpres ini merupakan penjabaran lanjut dari UU No 12 tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan Perundang-undangan.

RIA merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kebijakan regulasi secara efektif dan efisien. Sedangkan tujuan dari RIA adalah untuk menilai secara sistematis pengaruh negatif dan positif regulasi yang sedang diusulkan ataupun yang sedang berjalan. RIA juga berfungsi sebagai alat pengambilan keputusan, suatu metode yang secara sistematis dan konsisten mengkaji pengaruh yang ditimbulkan oleh tindakan pemerintah dan mengkomunikasikan informasi kepada para pengambil keputusan.

Metode RIA digunakan untuk menjawab kebijakan yang dilakukan oleh pemerintah untuk mendukung pemupukan optimal. Sejalan dengan pemupukan optimal, maka dilakukan penilaian mengenai hal-hal tersebut dibawah ini yaitu:

- a. Relevansi kebutuhan masyarakat mengenai kebijakan yang mendukung pemupukan optimal dengan sasaran kebijakan;
- b. Kebutuhan terhadap intervensi pemerintah dalam kaitannya dengan kebijakan yang mendukung pemupukan optimal;
- c. Efisiensi antara input dan output, dimana kebijakan untuk mendukung pemupukan optimal melibatkan kebijakan subsidi;
- d. Efektivitas antara sasaran kebijakan dan hasil, mengingat kebijakan pemupukan optimal memerlukan data yang valid dan reliable ;
- e. Keberlanjutan antara kebutuhan masyarakat dan hasil sebelum diterapkannya atau dirubahnya kebijakan pemupukan optimal.

Untuk itu, metode analisis RIA ini akan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Identifikasi masalah

Tahap identifikasi masalah digunakan untuk mengetahui:

- Apakah dalam mengeluarkan kebijakan telah memahami masalah yang sebenarnya?
- Apakah masalah benar-benar ada? atau hanya gejala?
- Apakah tidak terdapat masalah yang lebih mendasar?
- Apa akar penyebab?
- Bagaimana persepsi para stekholder terhadap masalah?

b. Identifikasi tujuan (sasaran) kebijakan

- Mengetahui sasaran yang ingin dicapai
- Apakah sasaran kebijakan untuk menyelesaikan sebagian dari, atau keseluruhan permasalahan?
- Apakah lembaga (pemerintah daerah) memiliki kewenangan?
- Apakah kebijakan tersebut konsisten dengan peraturan lainnya?

c. Identifikasi alternatif kebijakan

- Mereview pengembangan alternatif tindakan (opsi) yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan dan sasaran yang telah diidentifikasi
- Fokusnya: apakah telah mempertimbangkan seluruh opsi (alternatif tindakan) yang tersedia
- Harus diperhatikan apakah terdapat cara (alternatif tindakan) lain yang lebih baik dan jelas?

d. Analisis manfaat biaya dari setiap alternatif

- Dilakukan *assessment* atas manfaat dan biaya untuk setiap opsi atau alternatif tindakan yang penting dilihat dari sudut pandang pemerintah daerah, masyarakat, konsumen, pelaku usaha dan ekonomi secara keseluruhan
- Perlu mencari jawaban atas:

- 1) Bagaimana pelaksanaan (implementasi) kebijakan dalam prakteknya? Pada tahap ini perlu indepth interview dengan pihak-pihak yang terpengaruh dan yang terlibat dalam pengambilan kebijakan
 - 2) Manfaat apa saja yang diperoleh dari kebijakan tersebut?
 - 3) Biaya (dampak) apa saja yang timbul dari implementasi kebijakan tersebut?
Langkah-langkah menilai manfaat dari alternatif solusi adalah sebagai berikut:
 - Identifikasi manfaat yaitu dengan mengidentifikasi semua manfaat potensial
 - Identifikasi siapa yang memperoleh manfaat
 - Mengestimasi mengukur masing-masing manfaat
 - Menentukan data dasar perbandingan (baseline)
 - Memprediksi apa yang terjadi
 - Menggunakan satuan/unit yang sama
 - Menyusun ringkasan hasil analisis
- e. Komunikasi (konsultasi) dengan stakeholder
- Kebijakan yang baik. Dalam hal ini adalah kebijakan yang terus-menerus dikomunikasikan kepada para *stakeholder*, terutama pelaksana kebijakan di lapang.
 - Untuk memastikan bahwa pemerintah menangani masalah yang tepat dan menyatukan persepsi dengan masyarakat, pelaku usaha maupun stakeholder lainnya.
- f. Menentukan alternatif kebijakan terbaik
Fungsinya untuk memastikan apakah pemerintah telah membandingkan semua manfaat/biaya (*cost/benefits*) dan memilih opsi yang paling efisien dan efektif.
- g. Merumuskan strategi implementasi kebijakan

Prinsip dasar *review* regulasi meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a. Prinsip minimum *effective regulation* (regulasi minimum)
 - Pemerintah sebaiknya hanya mengeluarkan regulasi untuk hal-hal yang memang tidak dapat dicapai dengan cara lain selain penerbitan regulasi.
 - Tidak perlu mengatur hal-hal yang dapat dicapai dengan cara-cara non-regulasi, misal melalui mekanisme pasar atau penyelesaian secara sukarela.
 - Pilih regulasi yang menimbulkan beban (kesulitan) paling sedikit bagi publik dan universitas sendiri.
- b. Prinsip *competitive neutrality* (netralitas terhadap kompetisi)
 - Mekanisme pasar kompetitif telah terbukti menjadi sarana terbaik dalam menyediakan barang dan jasa kepada publik dengan harga yang paling rendah.
 - Regulasi yang menghalangi persaingan usaha yang sehat atau menimbulkan biaya yang tidak perlu akan merugikan perekonomian secara keseluruhan.
 - Pasar kompetitif dipandang lebih efisien.
- c. Prinsip *transparency/participation*
 - Setiap proses perumusan hukum dan kebijakan publik harus secara penuh memperhatikan aspirasi masyarakat.

- Transparansi dengan melibatkan partisipasi akan membuat kebijakan efektif dan memperoleh dukungan dari masyarakat dan stakeholder.
 - Juga dimungkinkan untuk mendapatkan informasi yang lebih baik mengenai subjek regulasi dan dampak yang mungkin timbul.
- d. Prinsip *cost-benefit* (*cost effectiveness*)
- Setiap regulasi harus mempunyai manfaat yang lebih besar daripada biayanya.
 - Manfaat dan biaya termasuk bagi pelaku dalam hal kebijakan pemupukan optimal adalah petani sebagai pengguna pupuk, pedagang, perusahaan pupuk (PT PI), masyarakat sebagai konsumen beras, dan pemerintah.
 - Dipilih regulasi yang mempunyai rasio manfaat/biaya yang paling besar.
 - Jika tidak dapat ditentukan 'manfaat', maka ukurannya bisa diganti dengan ukuran *cost effectiveness*.

Menurut OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) terdapat beberapa aspek penting dalam proses RIA, yaitu:

- Definisi (*policy objective, policy context*). Definisi konteks kebijakan dan tujuan, khususnya identifikasi sistematis dari masalah yang menyediakan dasar bagi tindakan oleh pemerintah.
- Identifikasi (*regulatory options*). Identifikasi dan definisi dari semua kemungkinan peraturan dan non-peraturan pilihan yang akan mencapai tujuan kebijakan.
- Penilaian (*cost, benefit, other impact*). Identifikasi dan kuantifikasi dampak pilihan yang dipertimbangkan, termasuk biaya, manfaat dan efek distribusi.
- Konsultasi (*involving stakeholders*). Konsultasi publik yang didirikan secara sistematis untuk memberikan kesempatan bagi seluruh *stakeholder* untuk berpartisipasi dalam proses pengawasan. Ini memberikan informasi penting mengenai biaya dan manfaat dari alternatif, termasuk efektivitas mereka.

Konsultasi akan dimulai dilakukan dalam tahap perumusan masalah. Konsultasi pada tahap ini untuk memastikan bahwa pemerintah menangani masalah yang tepat, dan bahwa persepsi pemerintah terhadap masalah yang dihadapi sama dengan persepsi masyarakat, industri, maupun *stakeholder* lainnya. Konsultasi pada tahap pengembangan alternatif terutama bertujuan untuk mendapatkan masukan mengenai opsi yang dapat dipilih, dan untuk menguji apakah opsi tersebut dapat dijalankan dengan baik. Pada tahap analisis *cost and benefit*, konsultasi dilakukan untuk mengetahui tentang biaya (kerugian/kesulitan) dan manfaat(keuntungan) dari setiap opsi, dan untuk mendapatkan konfirmasi apakah biaya/manfaat yang diharapkan benar-benar terwujud dalam praktiknya.

Berdasarkan analisis Cost Benefit yang dilakukan, terdapat 3 skenario yang dikaji, yaitu:

- a. *Bisnis as usual* sebagai kondisi *baseline* penggunaan NPK formula 15 15 15

- b. Pemupukan optimal penggunaan formula NPK baru 15 10 12
- c. Pemupukan optimal penggunaan formula NPK baru 15 10 12 dengan inovasi pembenaman jerami dan penggunaan perangkat uji tanah dan tanaman.

4. Identifikasi regulasi/kebijakan yang dibutuhkan dalam penetapan pemupukan optimal bagi komoditas strategis dan harmonisasinya

Systematic review dilakukan terhadap regulasi/kebijakan yang dibutuhkan dalam penetapan pemupukan optimal bagi komoditas strategis, khusus yang dikeluarkan oleh Kementerian Pertanian. Kebijakan pemupukan optimal tersebut diperbandingkan dengan rekomendasi dari luar Kementerian Pertanian.

Systematic review juga dilakukan untuk melihat sejauhmana regulasi/kebijakan eksisting yang selanjutnya digunakan untuk mengidentifikasi regulasi/kebijakan yang dibutuhkan. Kebijakan yang dibutuhkan dapat berupa kebijakan dari luar lingkungan Kementerian Pertanian maupun kementerian lainnya. Dalam rangka menyusun kebijakan dalam rangka harmonisasi, maka dilakukan indepth interview dengan turun lapang di tiga kabupaten untuk memperoleh informasi kendala atas kebijakan yang sedang dijalankan. Provinsi Lampung menjadi salah satu lokasi untuk turun lapang, sebagai lesson learned bagi Provinsi lainnya yang berhasil mengaplikasikan kebijakan turunan di tingkat Provinsi. Berdasarkan Webinar yang diselenggarakan sebagai bentuk advokasi pada penelitian ini, pemerintah Provinsi Lampung mendukung kebijakan subsidi pupuk dengan terus memperbaiki pengelolaannya agar meningkatkan kesejahteraan petani (Pemerintah Provinsi Lampung, 2021). Penebusan pupuk melalui Kartu Tani, di Provinsi Lampung menggunakan **Program Kartu Petani Berjaya**. Penebusan pupuk bersubsidi dilakukan secara manual dengan syarat menunjukkan identitas (kartu tanda penduduk) dan mengisi form penebusan pupuk bersubsidi. Peraturan turunan di tingkat Provinsi dikeluarkan melalui Peraturan Gubernur Lampung No 9 tahun 2020.

5. Penstrukturan kendala dan strategi pencapaian pemupukan optimal

Dalam merumuskan strategi mengatasi berbagai kendala yang akan dihadapi akan dilakukan dengan bantuan penstrukturan kendala. Kendala akan distrukturkan berdasarkan prioritas (*Interpretive structural modeling*). Metode penstrukturan pertama kali diusulkan oleh J. Warfield pada tahun 1973 untuk menganalisis sistem sosial ekonomi yang kompleks adalah proses belajar dengan bantuan komputer yang memungkinkan individu atau kelompok untuk mengembangkan peta hubungan yang kompleks antar berbagai unsur, yang terlibat dalam situasi yang kompleks (George dan Pramod 2014).

Penyusunan kendala pelaksanaan optimalisasi dosis pemupukan dilakukan dengan menstrukturkan pendapat pakar mengenai kendala yang akan dihadapi. *Stakeholders* kunci dan pakar akan dipilih saat FGD berlangsung. Langkah-langkah yang dilakukan dalam menstrukturkan kendala adalah (Saxena dalam Eriyatno 1999):

- a. Identifikasi unsur
- b. Hubungan Kontekstual
- c. SSIM (*Structural Self Interaction Matrix*)
- d. RM (*Reachability Matrix*)
- e. Digraph

Matriks perbandingan berpasangan menggunakan simbol sebagai berikut:

- V jika $e_{ij} = 1$ dan $e_{ji} = 0$
 A jika $e_{ij} = 0$ dan $e_{ji} = 1$
 X jika $e_{ij} = 1$ dan $e_{ji} = 1$
 O jika $e_{ij} = 0$ dan $e_{ji} = 1$

Dalam hal ini nilai $e_{ij} = 1$ adalah ada hubungan kontekstual antara sub unsur ke-i dan ke-j, sedangkan nilai $e_{ji} = 0$ adalah tidak ada hubungan kontekstual antara sub unsur ke-i dan ke-j. Sementara itu,

- a. V jika $e_{ij} = 1$ dan $e_{ji} = 0$; V = sub unsur ke-i harus lebih dulu ditangani dibandingkan sub unsur ke-j
- b. A jika $e_{ij} = 0$ dan $e_{ji} = 1$; A = sub unsur ke-j harus lebih dulu ditangani dibandingkan sub unsur ke-i
- c. X jika $e_{ij} = 1$ dan $e_{ji} = 1$; X = kedua sub unsur harus ditangani bersama
- d. O jika $e_{ij} = 0$ dan $e_{ji} = 0$; O = kedua sub unsur bukan prioritas yang ditangani.
- e. Setelah *Structural Self Interaction Matrix* (SSIM) terisi sesuai pendapat responden, maka simbol (V, A, X, O) dapat digantikan dengan simbol (1 dan 0) dengan ketentuan yang ada sehingga dapat diketahui nilai dari hasil *reachability matrix* (RM).

Dalam pembahasan klasifikasi sub unsur akan dibahas empat sektor, yaitu:

Sektor 1; *weak driver-weak dependent variabels* (Autonomous).

Sub unsur yang masuk pada sektor 1 jika: Nilai $DP \leq 0.5 X$ dan nilai $D \leq 0.5 X$, dimana X adalah jumlah sub unsur.

Sektor 2; *weak driver-strongly dependent variabels* (Dependent).

Sub unsur yang masuk pada sektor 2 jika: Nilai $DP \leq 0.5 X$ dan nilai $D > 0.5 X$.

Sektor 3; *strong driver- strongly dependent variabels* (Lingkage).

Sub unsur yang masuk pada sektor 3 jika: Nilai $DP > 0.5 X$ dan nilai $D > 0.5 X$.

Sektor 4; *strong driver-weak dependent variabels* (Independent).

Sub unsur yang masuk pada sektor 4 jika: Nilai $DP > 0.5 X$ dan nilai $D \leq 0.5 X$.

Hasil penghitungan ISM akan merupakan rekomendasi terhadap kebijakan-kebijakan yang harus dilakukan secara sekuen, dimulai dari kebijakan yang menjadi faktor pendorong bagi kebijakan lainnya.

D. Advokasi

Advokasi berasal dari kata *advocate*, yang artinya pembelaan, anjuran terhadap suatu masalah atau kasus, upaya pendekatan terhadap orang lain yang dianggap mempunyai pengaruh terhadap keberhasilan suatu program atau kegiatan yang dilaksanakan. Sehingga yang menjadi sasaran advokasi adalah para pemimpin atau

pengambil kebijakan (*policy makers*) atau pembuat keputusan (*decision makers*) baik di institusi pemerintah maupun swasta (Mulyana, 2015).

Tujuan advokasi yaitu terciptanya perubahan kebijakan, peraturan-peraturan, dukungan sumber daya, dll untuk memecahkan isu tertentu (Sharma, 2004). Agar tujuan advokasi berhasil, tujuan umum harus dipersempit sampai pada tujuan advokasi yang akan menjawab tentang apakah masalah ini mengajak berbagai kelompok bersama-sama membentuk koalisi yang kuat, Apakah tujuan mungkin tercapai, Apakah tujuan benar-benar menangani masalah. Sehingga diperlukan data dan hasil penelitian untuk membuat keputusan masalah apa yang ditangani, identifikasi solusi dan tujuan yang realistis

Advokasi dilakukan melalui webinar (bergantung pada perkembangan situasi Covid-19) terkait hasil riset kepada *policy maker* terkait. Terdapat 2 Webinar yang akan dilakukan yaitu:

- (a) FGD dengan Guru besar, Kemenko dan Kementan serta Balaitanah
- (b) Webinar dengan Stake holder terkait pemupukan optimal (Kementan, Pengamat Pemupukan, Penyuluh , dan HKTl).

E. Komunikasi Publik

Komunikasi publik dilakukan untuk meningkatkan *awareness* & persepsi positif terhadap peran PT Pupuk Indonesia (Persero) dalam pemupukan optimal dan mempublikasikan 2 artikel ilmiah, *policy brief* dan artikel koran.

F. Pendampingan dan Konsultasi

Melakukan pendampingan dan memberikan *consultancy advice* dalam pertemuan terkait penyusunan studi kebijakan kepada Kelompok Fungsional Riset Kebijakan Pupuk PT Pupuk Indonesia (Persero).

III. KAJIAN KEBUTUHAN HARA DAN TEKNOLOGI PEMUPUKAN OPTIMAL

A. Kebijakan dan Program Pupuk Bersubsidi

Kebijakan pupuk bersubsidi termasuk dalam kebijakan subsidi input dimana pengadaan pupuk subsidi sebelum tahun 1999 dilakukan oleh produsen: 1. PT Iskandar Muda (Aceh), PT Pupuk Sriwijaya (Palembang), PT Pupuk Kaltim (Kalimantan Timur), PT Petrokimia Gresik (Jawa Timur), dan PT Pupuk Kujang (Jawa Barat). Tataniaga dimonopoli oleh PT Pupuk Sriwijaya. Kebijakan subsidi input benih dan pupuk pernah dicabut dan kembali diberikan (pupuk) tahun 2002. Akan tetapi, liberalisasi tataniaga pupuk tahun 2002 diberlakukan dimana semua produsen pupuk terlibat.

Pada tahun 2020, alokasi pupuk bersubsidi 8,90 juta ton di seluruh wilayah Indonesia dan realisasinya mencapai 97.98% untuk pupuk urea, SP-36, ZA, NPK, dan organik (**Tabel 3. 1**). Alokasi untuk pupuk NPK mencapai 2.68 juta ton dan realisasinya mencapai 99.75%.

Tabel 3. 1. Serapan Pupuk Bersubsidi Tahun 2020

NO	JENIS PUPUK	ALOKASI (Ton)	REALISASI	
			Volume (Ton)	(%)
1	UREA	4.025.467,00	3.971.396,61	98,66
2	SP-36	600.000,00	591.196,01	98,53
3	ZA	850.000,00	819.549,16	96,42
4	NPK	2.688.000,00	2.681.265,61	99,75
5	NPK Formula Khusus	17.000,00	8.982,00	52,84
6	ORGANIK	720.000,00	648.449,85	90,06
JUMLAH		8.900.467,00	8.720.839,25	97,98

Keterangan : Realisasi sumber PT Pupuk Indonesia (Persero)

Sumber: Hatta, 2021

Jika dilihat berdasarkan provinsi, maka dapat diketahui bahwa realisasi hampir mencapai 100% untuk semua jenis pupuk (**Tabel 3. 2**). Sedangkan untuk pupuk NPK, alokasi sudah 100% di Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Banten, Jawa Barat, Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur.

Kebutuhan pupuk bersubsidi pada tahun 2021 mencapai 23.2 juta ton dimana yang terbesar adalah untuk tanaman pangan (16 juta ton) untuk 3 musim tanam dan rencana tanam mencapai 24.86 juta Ha (**Tabel 3. 3**). Alokasi untuk hortikultura mencapai rencana tanam : 2,06 juta Ha dengan kebutuhan pupuk sebesar 2.57 juta ton. Lainnya untuk sektor perkebunan, peternakan, dan perikanan.

Tabel 3. 2. Serapan Pupuk Bersubsidi Tahun 2020 Per Tgl 31 Desember 2020

NO	PROPINSI	UREA			SP-36			ZA			NPK			NPK FORMULA KHUSUS			ORGANIK			TOTAL		
		Alokasi	Realisasi	%	Alokasi	Realisasi	%	Alokasi	Realisasi	%	Alokasi	Realisasi	%	Alokasi	Realisasi	%	Alokasi	Realisasi	%	Alokasi	Realisasi	%
1	ACEH	68,960	68,960	100.00	17,960	17,574	97.85	16,983	16,621	97.87	45,020	44,718	99.33	-	-	-	7,009	6,495	92.66	155,932	154,368	99.00
2	SUMATERA UTARA	148,426	144,093	97.08	36,932	36,681	99.32	37,555	37,211	99.08	114,112	113,911	99.82	-	-	-	19,638	17,834	90.81	356,663	349,730	98.06
3	SUMATERA BARAT	62,001	61,167	98.66	19,637	19,602	99.82	12,965	12,435	95.91	59,459	59,453	99.99	-	-	-	12,000	10,935	91.13	166,062	163,592	98.51
4	J A M B I	29,243	29,112	99.55	13,804	13,777	99.81	10,917	10,731	98.29	58,566	58,507	99.90	-	-	-	5,110	5,011	98.06	117,640	117,138	99.57
5	R I A U	35,277	35,062	99.39	12,614	12,217	96.85	11,628	11,366	97.74	50,664	50,507	99.69	-	-	-	6,630	6,063	91.44	116,813	115,214	98.63
6	BENGGULU	24,847	24,803	99.82	6,942	6,942	100.00	4,822	4,807	99.70	26,330	26,274	99.79	-	-	-	4,240	4,124	97.26	67,181	66,950	99.66
7	SUMATERA SELATAN	152,103	150,645	99.04	31,223	30,690	98.29	8,471	6,165	72.78	83,405	83,280	99.85	-	-	-	5,512	5,006	90.82	280,714	275,785	98.24
8	BANGKA BELITUNG	25,058	25,058	100.00	3,877	3,877	100.00	2,386	2,383	99.87	19,406	19,406	100.00	-	-	-	6,570	6,506	99.03	57,297	57,230	99.88
9	LAMPUNG	265,796	265,698	99.96	43,322	43,273	99.89	27,316	24,221	88.67	200,020	199,927	99.95	-	-	-	16,820	15,253	90.69	553,274	548,372	99.11
10	KEP. RIAU	117	117	100.00	13	13	100.00	21	21	100.00	130	130	100.00	-	-	-	50	44	87.60	331	325	98.13
11	DKI JAKARTA	8	8	100.00	5	5	100.00	-	-	-	13	13	96.15	-	-	-	2	2	100.00	28	28	98.21
12	BANTEN	66,473	64,283	96.71	12,498	12,307	98.47	1,074	1,071	99.71	30,500	30,500	100.00	-	-	-	6,412	6,379	99.49	116,957	114,540	97.93
13	JAWA BARAT	536,197	523,080	97.55	104,574	102,139	97.67	71,086	66,547	93.61	358,048	358,046	100.00	-	-	-	74,453	70,777	95.06	1,144,358	1,120,588	97.92
14	D.I. YOGYAKARTA	37,717	35,400	93.86	2,815	2,589	91.97	6,850	6,075	88.68	26,127	26,035	99.65	-	-	-	4,570	3,127	68.42	78,079	73,226	93.78
15	JAWA TENGAH	741,553	730,391	98.49	102,599	101,075	98.52	163,999	157,865	96.26	434,731	433,636	99.75	-	-	-	165,517	144,644	87.39	1,608,399	1,567,611	97.46
16	JAWA TIMUR	967,612	957,600	98.97	101,939	100,393	98.48	358,560	348,158	97.10	597,566	596,014	99.74	-	-	-	324,282	294,015	90.67	2,349,959	2,296,180	97.71
17	B A L I	38,494	35,374	91.90	725	662	91.30	2,542	2,467	97.05	24,288	24,151	99.44	-	-	-	2,520	2,227	88.35	68,569	64,880	94.62
18	KALIMANTAN BARAT	35,159	34,444	97.97	8,346	8,020	96.10	4,135	4,085	98.80	67,353	67,285	99.90	-	-	-	9,906	9,201	92.88	124,899	123,036	98.51
19	KALIMANTAN TENGAH	16,847	16,625	98.68	3,069	3,068	99.97	1,319	1,281	97.14	32,377	30,761	95.01	-	-	-	2,030	1,827	90.02	55,642	53,563	96.26
20	KALIMANTAN SELATAN	38,882	37,079	95.36	4,944	4,828	97.65	1,800	1,657	92.04	43,615	43,229	99.11	-	-	-	3,730	3,344	89.65	92,971	90,136	96.95
21	KALIMANTAN TIMUR	17,563	17,233	98.12	4,400	4,290	97.50	1,450	1,277	88.10	25,370	25,348	99.91	-	-	-	2,610	2,112	80.93	51,393	50,260	97.80
22	KALIMANTAN UTARA	2,714	2,631	96.95	72	58	80.56	21	19	90.48	4,789	4,786	99.95	-	-	-	130	107	82.31	7,726	7,602	98.39
23	SULAWESI UTARA	21,456	21,333	99.43	3,696	3,695	99.97	523	418	79.83	14,842	14,520	97.83	-	-	-	1,200	865	72.06	41,717	40,830	97.87
24	GORONTALO	38,814	38,814	100.00	706	659	93.27	693	510	73.64	34,505	34,501	99.99	-	-	-	470	453	96.49	75,188	74,937	99.67
25	SULAWESI TENGAH	38,871	38,871	100.00	1,727	1,704	98.67	6,597	6,497	98.48	29,377	29,322	99.81	5,725	2,054	35.88	2,080	1,414	68.00	84,377	79,862	94.65
26	SULAWESI TENGGARA	25,522	25,522	100.00	3,066	3,066	100.00	3,160	3,160	100.00	22,297	22,297	100.00	-	-	-	2,900	2,741	94.53	56,945	56,786	99.72
27	SULAWESI SELATAN	323,010	322,719	99.91	35,205	35,205	100.00	62,180	62,161	99.97	179,308	179,110	99.89	11,275	6,928	61.45	19,670	16,400	83.38	630,648	622,524	98.71
28	SULAWESI BARAT	36,891	36,791	99.73	1,759	1,653	93.97	9,316	9,315	99.98	17,880	17,874	99.97	-	-	-	1,950	1,601	82.09	67,796	67,234	99.17
29	NUSA TENGGARA BARA	189,553	189,087	99.75	17,547	17,208	98.07	20,112	19,783	98.36	53,135	53,135	100.00	-	-	-	8,400	6,931	82.52	288,747	286,144	99.10
30	NUSA TENGGARA TIMUR	26,598	26,582	99.94	2,120	2,115	99.78	624	400	64.12	19,129	19,129	100.00	-	-	-	1,280	951	74.27	49,751	49,177	98.85
31	MALUKU	3,743	3,263	87.17	308	303	98.43	204	202	99.04	3,090	3,059	99.00	-	-	-	650	600	92.28	7,995	7,427	92.90
32	PAPUA	8,081	7,689	95.15	1,318	1,295	98.25	556	524	94.24	8,690	8,603	99.00	-	-	-	1,419	1,244	87.64	20,064	19,354	96.46
33	MALUKU UTARA	801	785	98.00	150	126	84.00	85	70	82.32	2,069	2,068	99.95	-	-	-	90	77	85.56	3,195	3,126	97.85
34	PAPUA BARAT	1,080	1,078	99.80	88	88	100.00	50	47	93.00	1,789	1,732	96.79	-	-	-	150	140	93.55	3,157	3,084	97.69
JUMLAH		4,025,467	3,971,397	98.66	600,000	591,196	98.53	850,000	819,549	96.42	2,688,000	2,681,266	99.75	17,000	8,982	52.84	720,000	648,450	90.06	8,900,467	8,720,839	97.98

Sumber: Hatta, 2021

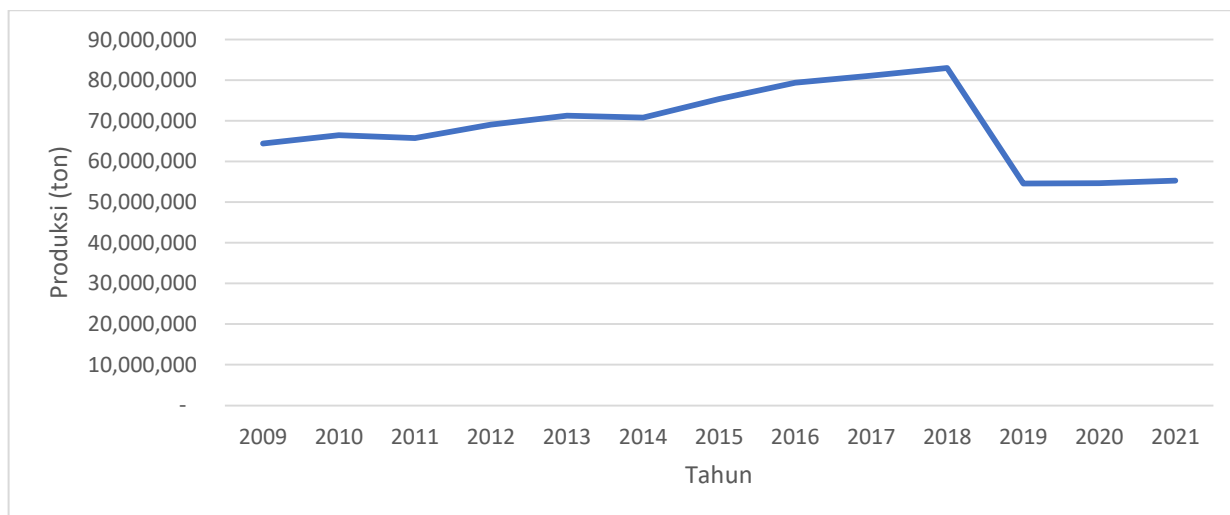
Tabel 3. 3. Kebutuhan Pupuk Bersubsidi Menurut Subsektor Pertanian 2021

Subsektor	Rencana Tanam (Ha)	Data eRDKK				
		Total Urea (Ton)	Total SP-36 (Ton)	Total ZA (Ton)	Total NPK (Ton)	Total Organik (Ton)
Tanaman Pangan	24.859.574,61	3.896.849	113.422	1.004.882	6.327.618	4.659.013
Hortikultura	2.060.392,49	421.028	345.471	342.192	648.884	811.394
Perkebunan	5.395.202,46	1.034.854	667.115	608.026	1.228.916	1.022.183
Peternakan	37.897,27	7.608	1.112	1.19	2.668	6.086
Perikanan	136.719,50	50.92	37.993	4.07	16.044	23.014
Total	32.489.786,32	5.411.259	1.165.112	1.960.360	8.224.131	6.521.690

Sumber: Hatta, 2021

B. Deskripsi Kebutuhan Hara dan Teknologi Pemupukan Optimal

Deskripsi kebutuhan hara telah dilakukan melalui pemetaan kebutuhan hara, termasuk teknologi pemupukan optimal pada padi sawah telah dilakukan dan direkomendasikan oleh Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP), dimana kemudian tertuang dalam Permentan No. 40 tahun 2007, tentang Rekomendasi Pemupukan N, P, dan K pada Padi Sawah Spesifik Lokasi. Permentan ini merupakan upaya perbaikan atas rekomendasi pemupukan sebelumnya yang masih bersifat umum, sehingga dinilai belum rasional dan berimbang. Permentan No. 40 tahun 2007 keluar dalam rangka memperbaiki rekomendasi pemupukan sebelumnya yang tertuang dalam Permentan No. 1 tahun 2006.



Keterangan: Tahun 2019 produksi padi dikoreksi dengan menggunakan sistem perhitungan melalui satelit

Gambar 3. 1. Pertumbuhan produksi padi Indonesia, 2009-2021

Rekomendasi pemupukan yang dirilis melalui Permentan No. 1 tahun 2006 dan Permentan No. 40 tahun 2007 memiliki target peningkatan produksi sebesar 2 juta ton atau 6.4% dari tahun 2006 dan untuk selanjutnya meningkat sebesar 5% pada tahun 2008 dan tahun 2009. Dalam realisasinya produktivitas padi mengalami peningkatan pada periode 2006-2008 sebesar 5% atau 2,5% per tahun.

Akan tetapi pada tahun-tahun berikutnya sampai dengan tahun 2021, produktivitas cenderung tidak meningkat (*levelling off*) (**Gambar 3.1**).

1. Deskripsi Kebutuhan Hara

Deskripsi kebutuhan hara bertujuan agar rekomendasi pemupukan disesuaikan dengan lokasi, yang memiliki keragaman dalam banyak aspek. Pada dasarnya kebutuhan hara ditentukan oleh tiga faktor yang saling berkaitan yaitu: (a) ketersediaan hara dalam tanah, termasuk pasokan melalui air irigasi dan sumber lainnya, (b) kebutuhan hara tanaman, dan (c) target hasil yang ingin dicapai.

Ketersediaan hara dalam tanah telah dapat dipetakan melalui beberapa metoda yang dikembangkan Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian, bekerja sama dengan berbagai lembaga internasional dan nasional seperti *International Rice Research Institute* (IRRI), Lembaga Pupuk Indonesia, dan produsen pupuk. Untuk pemupukan N pada tanaman padi sawah, dilakukan dengan menggunakan Bagan Warna Daun (BWD), sedangkan untuk pemupukan P dan K dilakukan melalui Petak Omisi dan *Paddy Soil Test Kit* (Perangkat Uji Tanah Sawah, PUTS).

Dari hasil pengukuran tersebut, kandungan hara tanah, khususnya P dan K dikategorikan kedalam tiga kelas hara tanah, yaitu rendah, sedang, dan tinggi (**Tabel 3.4**). Karakteristik kadar N, P, dan K di masing-masing kecamatan banyak dipengaruhi oleh residu dari kegiatan bercocok tanam sebelumnya. Berdasarkan variasi kadar hara dalam tanah, rekomendasi pemupukan pun akan bervariasi antar lokasi untuk varietas tanaman yang sama.

Pada hakekatnya, untuk tujuan pemupukan yang lebih akurat maupun untuk tujuan penghematan, jumlah kelas kadar hara yang lebih banyak akan memungkinkan memberikan rekomendasi yang lebih akurat. Dengan jumlah kelas kadar hara yang diterapkan saat ini, terdapat kecenderungan rekomendasi pemupukan untuk satu wilayah besar masih seragam.

Tabel 3. 4. Kelas hara P dan K dalam tanah (tanah diekstrak menggunakan HCl 25%)

Kelas status hara	P ₂ O ₅ (mg/100g)	Mg K ₂ O/100 g
Rendah	< 20	< 10
Sedang	20 – 40	10 – 20
Tinggi	> 40	> 20

Sumber:

Permentan No .40, 2007 tentang Rekomendasi Pemupukan N-P-K pada Padi Sawah Spesifik Lokasi Widowati (2021). Optimalisasi formula dalam pemupukan. Balai Penelitian Tanah. Badan Litbang Pertanian

Deskripsi kadar hara P dan K di 23 propinsi disajikan pada **Tabel 3.5** dan **Tabel 3.6**. Dilihat dari luas lahan, kadar hara dengan klasifikasi tinggi untuk pupuk P adalah sebesar 40,6%, sedangkan untuk pupuk K 51,0%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar P maupun K dalam keadaan cukup tinggi di dalam tanah, karena hanya sebagian kecil lahan yang berstatus kadar P dan K rendah.

Tabel 3. 5. Kelas Status hara P lahan sawah di 23 provinsi berdasarkan peta status hara P skala 1:250.000

No.	Provinsi	Luas lahan sawah (ha) berstatus hara P tanah			Jumlah
		Rendah	Sedang	Tinggi	
1.	Aceh	42.204	91.303	79.787	213.294
2.	Sumatera Utara	24.560	184.078	99.603	308.241
3.	Riau	25.830	34.033	2.826	62.689
4.	Jambi	24.224	33.705	10.385	68.314
5.	Sumatera Barat	33.586	84.275	76.409	194.270
6.	Bengkulu	13.613	15.275	21.849	50.758
7.	Sumatera Selatan	325.799	122.898	22.041	470.738
8.	Lampung	205.521	127.226	27.460	360.207
9.	Banten	21.219	136.002	47.117	204.338
10.	Jawa Barat	105.955	196.568	625.320	927.843
11.	Jawa Tengah	133.475	519.792	393.563	1.048.830
12.	DI. Yogyakarta	41.560	13.290	21.462	76.312
13.	Jawa Timur	127.416	472.613	615.099	1.215.128
14.	Kalimantan Barat	96.179	124.464	22.345	242.988
15.	Kalimantan Selatan	109.951	109.024	72.101	291.076
16.	Bali	1.767	11.808	57.409	70.984
17.	Lombok	2.667	8.502	100.179	111.348
18.	Sulawesi Selatan	81.638	225.586	328.781	636.005
19.	Sulawesi Barat	3.429	19.565	16.462	39.456
20.	Sulawesi Tengah	2.766	49.446	64.375	116.587
21.	Sulawesi Tenggara	7.251	55.515	19.351	82.117
22.	Sulawesi Utara	824	24.134	22.084	47.042
23.	Gorontalo	6.210	12.077	14.760	33.047
Total		1.437.644 21%	2.671.200 39%	2.762.768 40%	6.871.612 100%

Catatan: Luas lahan sawah 7.459.891 ha, yang belum dipetakan 588.279 ha

Sumber: Balai Penelitian Tanah, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2020

Tinggi rendahnya kadar P dan K dalam tanah dipengaruhi oleh banyaknya pemupukan yang biasa dilakukan, kebiasaan petani dalam mengembalikan jerami ke dalam tanah, maupun faktor lainnya, seperti air irigasi. Di dalam usahatani padi, sekam padi hampir dipastikan diangkut keluar lahan dan tidak akan kembali ke tanah, sedangkan jerami tergantung kebiasaan petani, dibakar atau dikembalikan ke tanah dalam keadaan segar atau dijadikan kompos terlebih dahulu. Yang terakhir merupakan cara yang paling baik, namun masih sangat jarang dilakukan petani.

Pada lahan-lahan yang memiliki kadar P dan K tinggi kemungkinan besar berasal dari residu pemupukan sebelumnya termasuk biomassa tanaman yang kembali ke tanah dan faktor-faktor lainnya. Sebaliknya, tanah-tanah yang memiliki kadar P dan K rendah dalam tanah, kemungkinan karena kurangnya pemupukan P dan K sebelum atau pengembalian biomassa ke dalam tanah.

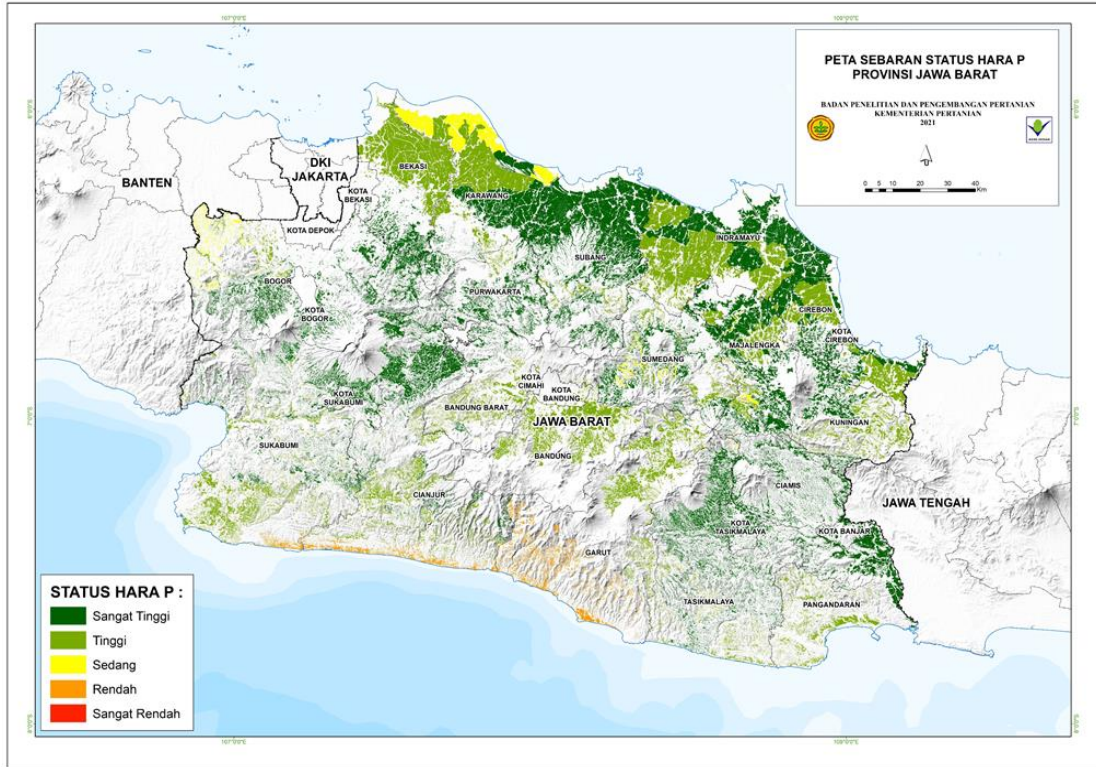
Tabel 3. 6. Status hara P lahan sawah di 23 provinsi berdasarkan peta status hara K skala 1:250.000

No.	Provinsi	Luas lahan sawah (ha) berstatus hara K tanah			Jumlah
		Rendah	Sedang	Tinggi	
1.	Aceh	14.509	59.513	139.272	213.294
2.	Sumatera Utara	12.174	156.343	139.724	308.241
3.	Riau	1.894	43.976	16.819	62.689
4.	Jambi	2.939	41.757	23.618	68.314
5.	Sumatera Barat	68.979	95.591	29.700	194.270
6.	Bengkulu	10.198	28.231	12.329	50.758
7.	Sumatera Selatan	35.749	214.708	220.281	470.738
8.	Lampung	158.173	172.397	29.637	360.207
9.	Banten	93.112	56.716	54.510	204.338
10.	Jawa Barat	129.536	396.297	402.010	927.843
11.	Jawa Tengah	196.836	375.541	476.453	1.048.830
12.	DI. Yogyakarta	18.828	24.794	32.690	76.312
13.	Jawa Timur	178.908	408.794	627.426	1.215.128
14.	Kalimantan Barat	75.307	112.838	54.843	242.988
15.	Kalimantan Selatan	126.273	93.755	71.048	291.076
16.	Bali	-	214	70.770	70.984
17.	Lombok	-	-	111.348	111.348
18.	Sulawesi Selatan	25.292	72.787	537.926	636.005
19.	Sulawesi Barat	9.108	8.724	21.624	39.456
20.	Sulawesi Tengah	5.299	38.308	72.980	116.587
21.	Sulawesi Tenggara	15.630	52.550	13.937	82.117
22.	Sulawesi Utara	1.070	24.090	21.882	47.042
23.	Gorontalo	802	11.581	20.664	33.047
	Total	1.180.616	2.489.505	3.201.491	6.871.612
		17%	36%	47%	100%

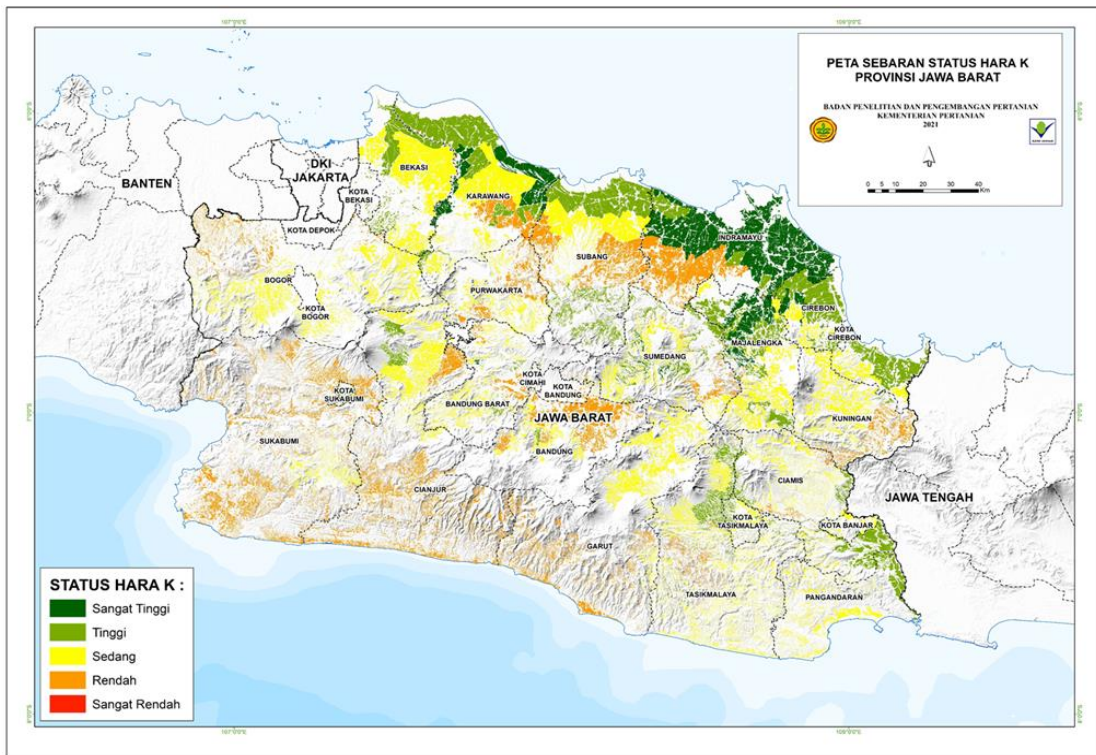
Catatan: Luas lahan sawah 7.459.891 ha, yang belum dipetakan 588.279 ha

Sumber: Balai Penelitian Tanah, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2020

Khusus untuk Provinsi Jawa Barat, pemetaan hara P dan K yang lebih baru telah dirilis tahun 2021 berupa peta dengan skala 1:50.000, dengan mengkategorikan status hara yang lebih banyak, yaitu Sangat Tinggi, Tinggi, Sedang, Rendah, dan Sangat Rendah **Gambar 3.2** dan **Gambar 3.3**). Dengan status hara yang lebih banyak, rekomendasi pemupukan dapat dilakukan lebih akurat, akan tetapi status hara yang lebih banyak tersebut belum dimasukkan kedalam perhitungan rekomendasi dalam KATAM rilis terbaru, dimana masih menggunakan klasifikasi status hara Rendah, Sedang, dan Tinggi (BBSDLP, 2021. Komunikasi personal).



Gambar 3. 2. Peta sebaran status hara P, Provinsi Jawa Barat (BBSDLP, 2021)



Gambar 3. 3. Peta sebaran status hara K, Provinsi Jawa Barat

Sumber: BBSDLP (2021)

Tabel 3.7 menunjukkan nilai Koefisien Variasi dari nilai pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P₂O₅ tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH₄OAc. Data diolah dari data hasil analisis tanah di lokasi lahan pertanian, dengan rincian 91 titik lokasi di wilayah Lampung, 125 titik lokasi di wilayah Jawa Barat, dan 26 titik lokasi di wilayah Nusa Tenggara Barat. Secara umum, reaksi dan status hara tanah di ketiga wilayah memiliki variasi yang tinggi. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Sofyan *et al.* (2004), bahwa tanah di Indonesia memiliki keragaman yang tinggi. Keragaman yang tinggi tersebut menyebabkan tanah sebagai sumberdaya lahan, dalam aspek pengembangan pertanian, perlu dimanfaatkan sesuai potensinya agar diperoleh hasil yang optimal (Hidayat 2009). Sebaran nilai rentang nilai reaksi dan status hara tanah berdasarkan LPT (1984) pada lahan pertanian wilayah di Lampung, Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Barat disajikan pada Gambar 3.4.

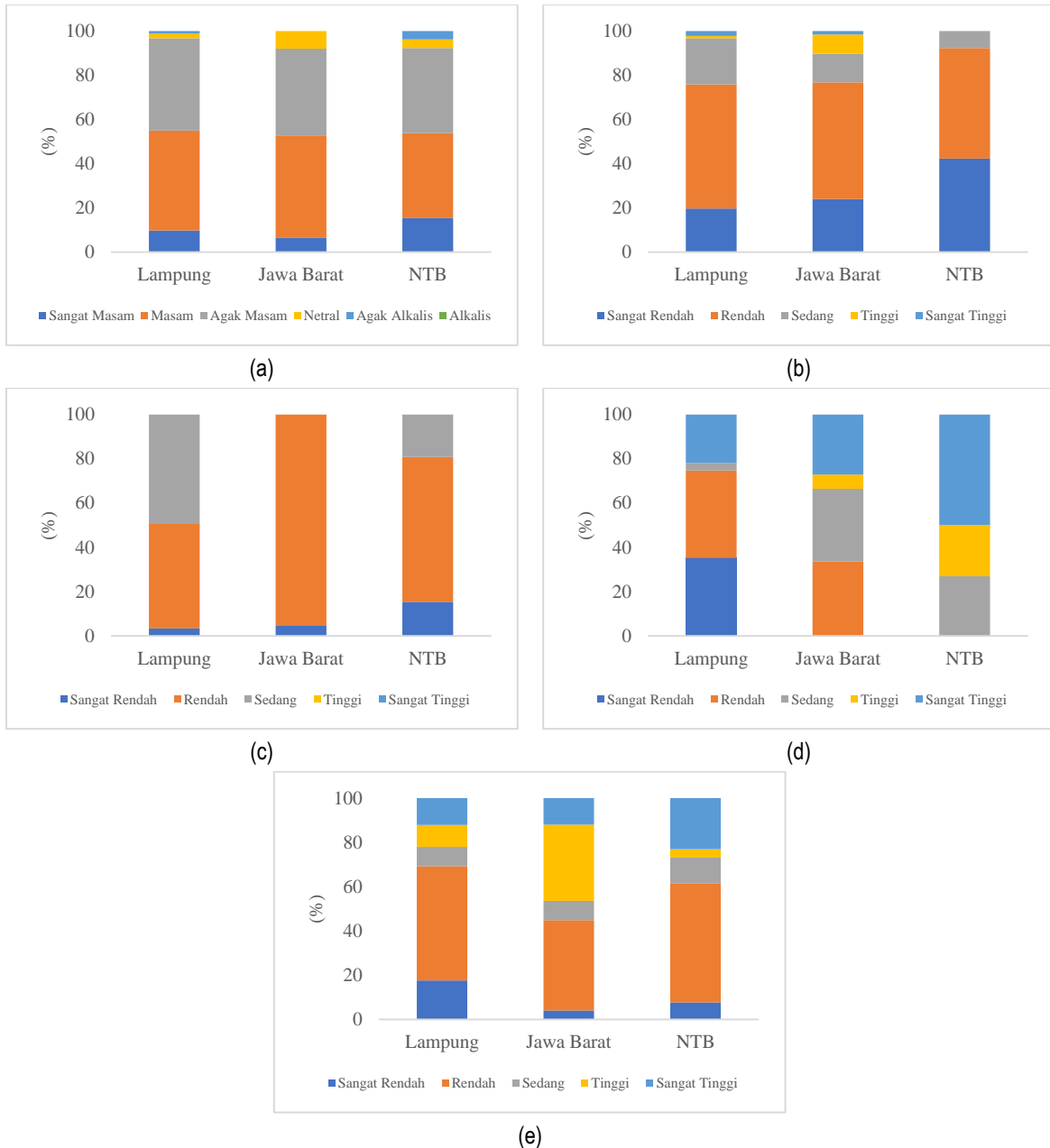
Tabel 3. 7. Gap hara-hara Koefisien Variasi (%) dari nilai pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P₂O₅ tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH₄OAc pada lahan pertanian di wilayah Lampung, Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Barat.

Provinsi	pH	C-org	Total N	P ₂ O ₅ (Bray)	K (dd)
Lampung*	16,79	154,10	33,39	202,22	120,62
Jawa Barat*	12,80	78,51	21,61	222,22	91,50
NTB**	13,72	44,73	50,96	98,64	106,23

Sumber data:*) Database kegiatan SMARTseeds (2016-2019), **) Survey tanah tim LPPM IPB University (2021).
Keterangan: pH = pH tanah, C-org = C organik tanah, Total N = Total N tanah, P₂O₅ (Bray) = P₂O₅ tanah terekstrak Bray, dan K (dd) = K tanah terekstrak NH₄OAc.

Gambar 3.4 menunjukkan presentase rentang nilai reaksi dan status hara tanah berdasarkan LPT (1984) untuk pH H₂O tanah, C organik tanah, dan Total N tanah pada titik lokasi lahan pertanian di Lampung, Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Barat. Nilai pH tanah pada lahan pertanian di wilayah Lampung, Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Barat secara umum berada pada rentang masam (4,5 – 5,5) dan agak masam (5,6 – 6,5). Sebagian besar lahan pertanian di wilayah Lampung, Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Barat memiliki nilai C organik tanah pada rentang sangat rendah (< 1 %) dan rendah (1 – 2 %). Sementara nilai total N tanah pada lahan pertanian di wilayah Lampung berada pada rentang rendah (1,00 – 2,00 %) hingga sedang (2,01 – 3,00 %), sedangkan untuk wilayah Jawa Barat dan Nusa Tenggara Barat berada pada rentang rendah (1,00 – 2,00 %).

Nilai P₂O₅ tanah terekstrak Bray pada lahan pertanian di wilayah Lampung, Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Barat sangat bervariasi. Untuk wilayah Lampung, nilai P₂O₅ tanah terekstrak Bray berada pada rentang sangat rendah (< 10 ppm), rendah (10 – 15 ppm), dan sangat tinggi (> 35 ppm). Untuk wilayah Jawa Barat, nilai P₂O₅ tanah terekstrak Bray berada pada rentang rendah (10 – 15 ppm), sedang (16 – 25 ppm), dan sangat tinggi (> 35 ppm). Untuk wilayah Nusa Tenggara Barat, nilai P₂O₅ tanah terekstrak Bray berada pada rentang sedang (16 – 25 ppm), tinggi (26 – 35 ppm), dan sangat tinggi (> 35 ppm). Sementara nilai K tanah terekstrak NH₄OAc pada lahan pertanian di wilayah Lampung, Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Barat juga sangat bervariasi. Untuk wilayah Lampung, nilai K tanah terekstrak NH₄OAc berada pada rentang sangat rendah (< 0,1 cmol(+)/kg) dan rendah (0,1 – 0,3 cmol(+)/kg). Untuk wilayah Jawa Barat, nilai K tanah terekstrak NH₄OAc berada pada rentang rendah (0,1 – 0,3 cmol(+)/kg) dan tinggi (0,6 – 1,0 cmol(+)/kg). Untuk wilayah Nusa Tenggara Barat, nilai K tanah terekstrak NH₄OAc berada pada rentang rendah (0,1 – 0,3 cmol(+)/kg) dan sangat tinggi (> 1,0 cmol(+)/kg).



Gambar 3. 4. Persentase rentang nilai reaksi dan status hara tanah berdasarkan LPT (1984) untuk (a) pH H₂O tanah, (b) C organik tanah, (c) Total N tanah, (d) P₂O₅ tanah terekstrak Bray, dan (e) K tanah terekstrak NH₄OAc pada titik lokasi lahan pertanian di Lampung, Jawa Barat, dan Nusa Tenggara Barat

Data nilai pH H₂O tanah, C organik tanah, (c) Total N tanah, menunjukkan bahwa pemberian bahan pembenah tanah masih diperlukan di sebagian besar lahan pertanian untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman padi, jagung, dan kedelai. Kementerian Pertanian perlu memberikan rekomendasi untuk bahan pembenah tanah, diantaranya bahan kapur dan bahan organik, yang spesifik lokasi, mengingat variasi dari setiap lokasi yang tergolong tinggi. Kemudian, data P₂O₅ tanah terekstrak Bray nilai K tanah terekstrak NH₄OAc pada lahan pertanian di wilayah Lampung, Jawa Barat, dan Nusa

Tenggara Barat menunjukkan bahwa perlu dilakukan peningkatan ketelitian peta status hara P dan K yang digunakan sebagai acuan penetapan rekomendasi pupuk P dan K oleh Kementerian Pertanian.

2. Teknologi Pemupukan Optimal

2.1. Konsep pemupukan optimal

Teknologi pemupukan optimal secara implisit terkait dengan efisiensi pemupukan dengan beberapa target yang dikemukakan dalam bab Penjelasan Umum, Permentan No. 40/Permentan/OT.140/4/2007, yaitu pemupukan yang mempertimbangkan upaya peningkatan produksi pertanian (pendapatan petani), keberlanjutan sistem produksi, kelestarian lingkungan, dan penghematan sumberdaya energi.

Rekomendasi pemupukan memerlukan perubahan seiring dengan perjalanan waktu, tingkat produktivitas lahan terbaru, perkembangan teknologi, serta data lapangan yang lebih akurat. Oleh karena itu, rekomendasi pemupukan untuk tanaman padi sawah yang tertuang dalam Keputusan Menteri Pertanian No. 01/Kpts/SR.130/1/2006 tanggal 3 Januari 2006 tentang Rekomendasi Pemupukan N, P, dan K pada Sawah Spesifik Lokasi di beberapa tempat dijumpai bahwa takaran pupuk yang direkomendasikan terlalu rendah, sebaliknya di tempat lain justru terlalu tinggi, khususnya Nitrogen (Permentan No. 40 tahun 2007).

Permentan No. 40 tahun 2007 juga menyebutkan bahwa pemupukan berimbang yang didasari oleh konsep “pengelolaan hara spesifik lokasi” (PHSL) adalah salah satu konsep penetapan rekomendasi pemupukan. Dalam hal ini, pupuk diberikan untuk mencapai tingkat ketersediaan hara esensial yang seimbang di dalam tanah dan dengan tujuan: (a) meningkatkan produktivitas dan mutu hasil tanaman, (b) meningkatkan efisiensi pemupukan, (c) meningkatkan kesuburan tanah, dan (d) menghindari pencemaran lingkungan.

Terbitnya Permentan No. 40 tahun 2007 juga berangkat dari masih adanya keragaman pemahaman di kalangan pemerintah, produsen pupuk, dan petani dalam mengimplementasikan konsep pemupukan berimbang. Sebagian kalangan mengartikan bahwa pemupukan berimbang identik dengan penggunaan pupuk majemuk. Pada lokasi tertentu penggunaan pupuk majemuk dapat sesuai dengan pemupukan berimbang, tetapi di lokasi lain penggunaan pupuk majemuk justru menyebabkan pemborosan karena formulasi hara yang terkandung dalam pupuk majemuk tersebut tidak sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman.

Oleh karena itu, agar pemupukan dapat efisien dan produksi optimal, rekomendasi pemupukan harus didasarkan pada kebutuhan hara tanaman, cadangan hara yang ada di dalam tanah, dan target hasil realistis yang ingin dicapai. Kebutuhan hara tanaman sangat beragam atau spesifik lokasi dan dinamis yang ditentukan oleh berbagai faktor genetik dan lingkungan.

2.2. Pemupukan berimbang dalam pemupukan optimal

Pupuk dengan unsur N, P, dan K dinilai memiliki respon paling signifikan dalam tanaman. Walaupun demikian, untuk memenuhi kebutuhan tanaman masih diperlukan unsur-unsur makro lain dan pupuk mikro. Unsur hara makro lainnya yang diperlukan tanaman padi adalah C, H, O, Ca, Mg dan S, sedangkan unsur hara mikro yang diperlukan adalah Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B, dan Cl. Selain itu,

khusus untuk tanaman padi membutuhkan unsur Si yang sangat berperan dalam penyusunan dinding sel pada sekam dan Jerami. Unsur-unsur makro dan mikro tersebut diperlukan dalam jumlah yang lebih kecil, sehingga dapat menjadi bahan tambahan dalam sebuah pupuk majemuk.

Konsep pemupukan berimbang yang selama ini berkembang hanya terbatas pada penggunaan P dan K, selain penggunaan N yang sudah difahami masyarakat. Pemupukan berimbang dalam konsep pemupukan optimal adalah pemberian pupuk ke dalam tanah dengan jumlah dan jenis hara sesuai dengan tingkat kesuburan tanah dan kebutuhan tanaman untuk mencapai hasil yang optimal (Widowati, 2020). Dengan demikian, jika pemupukan dilakukan secara berimbang maka semua hara terpenuhi secara proporsional. Pupuk diberikan berdasarkan daya dukung tanah dan kebutuhan tanaman sesuai dengan fase pertumbuhannya. Tidak semua hara harus ditambahkan, tetapi cukup menambahkan yang kurang dan dibutuhkan.

Pemberian pupuk makro dan terbatas pada N, P, dan K, dalam jangka panjang akan terjadi defisiensi unsur mikro. Kelemahan lain dari pemberian pupuk yang berupa pupuk an organik memiliki resiko terjadinya penumpukan bahan non hara dan menyebabkan kerusakan struktur dan Kesehatan tanah. Oleh karena itu, selain unsur-unsur di atas, diperlukan peranan bahan organik tanah (C-organik). Kandungan bahan organik tanah (C-organik) merupakan salah satu indikator kesuburan tanah. Tanah yang mengalami kemerosotan kandungan C-organik menandakan tanah tersebut mengalami penurunan kualitas kesuburan tanah atau degradasi kesuburan. Bahan organik penting sebagai sumber energi jasad renik yang berperan dalam penyediaan hara tanaman.

Saat ini, kandungan C-organik dalam kondisi sangat rendah, akibat pengelolaan hara yang kurang bijaksana serta pengangkutan jerami sisa panen keluar lahan, sebagian besar lahan sawah terindikasi berkadar bahan organik rendah (C-organik <2 persen). Hasil kajian yang dilakukan Kasno et al., (2000) menunjukkan bahwa dari 1.577 contoh tanah sawah di Sumatera Barat dan Selatan, Kalimantan Selatan mencapai angka di atas 2 persen, karena tergolong tanah gambut. Sedangkan tanah sawah di Jawa Tengah, Jawa Timur dan Lombok rata-rata berkadar C-organik di bawah 2 persen (Kasno et al., 2003)

Faktor utama menurunnya C-organik disebabkan karena kurangnya bahan organik yang dikembalikan ke lahan. Hasil penelitian Aminah (2021) di Lombok misalnya, 51% petani membakar jerami yang dihasilkan, sedang sisanya diambil oleh peternak untuk pakan dan dibiarkan tanpa secara sengaja dikembalikan ke tanah. Salah satu faktor tidak mengembalikan ke lahan terutama karena memerlukan biaya. Kebiasaan petani tidak mengembalikan bahkan membakar jerami, antara lain karena menilai pengembalian jerami kedalam tanah akan menambah biaya. Selain itu, jerami yang dikembalikan ke tanah akan mengganggu/memperlambat proses pengolahan lahan dan menghambat pertumbuhan tanaman, karena jerami belum menjadi kompos. Petani menyebutkan bahwa pengembalian jerami yang belum menjadi kompos kedalam tanah akan membuat padi menguning di awal pertumbuhannya.

Kurangnya bahan organik yang kembali ke lahan pertanian berkaitan dengan teknik perontokan padi yang dilakukan selama ini. Perontokan padi dilakukan dengan cara dibanting, sehingga tenaga

pemanen memotong batang padi sampai ke dasar tanaman untuk memudahkan memegang batang padi pada saat perontokan dengan dibanting.

Cara panen yang dilakukan oleh penderep menambah parah kondisi kehilangan bahan organik. Pada saat panen jerami ditumpuk di tempat perontokan dan setelahnya dibakar agar tidak mengganggu proses pengolahan tanah. Pembakaran jerami ini sudah berlangsung lama dan seakan menjadi budaya bagi petani.

2.3. Rekomendasi pemupukan optimal

Sebagai bentuk pemupukan optimal, Permentan No. 40 tahun 2007 memberikan rekomendasi untuk pemupukan nitrogen. Jumlah pupuk per hektar yang digunakan tergantung pada teknologi yang digunakan. Secara konvensional, pupuk yang digunakan akan lebih besar, akan tetapi dengan menggunakan teknologi yang lebih akurat, dalam hal ini penggunaan BWD, penggunaan pupuk dapat lebih dihemat, sesuai dengan prinsip pemupukan optimal (**Tabel 3.8**).

Tabel 3. 8. Rekomendasi umum pemupukan nitrogen pada tanaman padi sawah

Target kenaikan produksi dari tanpa pupuk N	Teknologi yang digunakan	Rekomendasi (kg/ha)	
		N	Urea
2,5 ton/ha	Konvensional	125	275
	Menggunakan BWD	90	200
	Menggunakan BWD + 2 ton pupuk kandang/ha	75	175
3,0 ton/ha	Konvensional	145	325
	Menggunakan BWD	112	250
	Menggunakan BWD + 2 ton pupuk kandang/ha	100	225
3,5 ton/ha	Konvensional	170	375
	Menggunakan BWD	135	300
	Menggunakan BWD + 2 ton pupuk kandang/ha	125	275

Sumber: Permentan No. 40 tahun 2007

Dalam rekomendasi pemupukan optimal pada Permentan No. 40 tahun 2007, penggunaan pupuk NPK menjadi faktor penting karena petani dikondisikan agar menggunakan P dan K, yang sebelumnya cenderung hanya menggunakan urea (Nitrogen). Namun demikian, pupuk majemuk NPK tidak mungkin dapat memenuhi prinsip pemupukan optimal, karena akan selalu terjadi kelebihan atau kekurangan satu atau dua unsur, apabila skenario salah satu unsur dipenuhi. Oleh karena itu, dalam introduksi awal, penggunaan NPK disertai penyediaan pupuk tunggal N (urea), P (SP-36), dan K (KCI). Pupuk majemuk yang disediakan berupa NPK 15:15:15, NPK 10:10:10, dan NPK 30:6:8 (**Tabel 3. 9**).

Tabel 3. 9. Rekomendasi pemupukan P dan K pada tanaman padi sawah dengan pupuk majemuk NPK dan pupuk tunggal, urea, SP-36, dan KCI

Kelas status hara Tanah		Takaran pupuk majemuk (kg/ha)											
P	K	NPK 15-15-15	Tambahkan pupuk tunggal			NPK 10 - 10 10	Tambahkan pupuk tunggal			NPK 30-6-8	Tambahkan pupuk Tunggal		
			Urea	SP-36	KCI		Urea	SP-36	KCI		Urea	SP-36	KCI
Rendah	Rendah	250	150	0	50	350	150	0	50	350	0	50	50
	Sedang	250	150	0	0	350	150	0	0	350	0	50	0
	Tinggi	250	150	0	0	350	150	0	0	350	0	50	0
Sedang	Rendah	200	175	0	50	250	175	0	50	300	25	25	50
	Sedang	200	175	0	0	250	175	0	0	300	25	25	0
	Tinggi	200	175	0	0	250	175	0	0	300	25	25	0
Tinggi	Rendah	150	200	0	75	200	200	0	75	300	25	0	50
	Sedang	150	200	0	25	200	200	0	25	300	25	0	0
	Tinggi	150	200	0	25	200	200	0	25	300	25	0	0

Sumber: Permentan No. 40 tahun 2007

Dengan alasan tidak tersedia pupuk tunggal di pasar, khususnya SP-36 dan KCI, BBSDLP (Widowati, 2020) membuat rekomendasi pemupukan yang berbeda dengan rekomendasi pada Permentan No. 40 tahun 2007. Tanpa adanya pendamping pupuk tunggal SP-36 dan KCI (**Tabel 3.10**), rekomendasi pemupukan tersebut beresiko terjadi kekurangan/kelebihan unsur P dan atau K, sehingga terjadi ketidakefektifan baik dari aspek pemenuhan pupuk dalam jumlah akurat maupun dari aspek efisiensi.

Tabel 3. 10. Rekomendasi pupuk padi sawah dengan pupuk majemuk NPK 15:15:15

P	K	Tanpa bahan organik		Kompos jerami		Pupuk kandang	
		NPK 15-15-15	Urea	NPK 15-15-15	Urea	NPK 15-15-15	Urea
Rendah	Rendah	350	150	300	150	300	150
	Sedang	225	175	225	175	150	200
	Tinggi	225	175	225	175	150	200
Sedang	Rendah	300	150	250	150	300	150
	Sedang	225	175	225	175	150	200
	Tinggi	225	175	225	175	150	200
Tinggi	Rendah	300	150	200	200	250	150
	Sedang	225	175	200	150	150	200
	Tinggi	225	175	200	150	150	200

Sumber: Widowati, 2020.

Terjadinya kekurangan/kelebihan P dan atau K dapat diketahui dari simulasi (Widowati, 2020) dengan beberapa alternatif formula NPK (**Tabel 3. 11**). Simulasi menggunakan ketiga formula pupuk NPK tersebut menunjukkan bahwa tidak ada satu pun memberikan pemupukan secara presisi, dimana selalu terjadi kekurangan atau kelebihan unsur P maupun K. Kekurangan unsur-unsur tersebut berarti

pemupukan tidak dilakukan dengan presisi. Hal ini berpotensi mengurangi produksi, tidak dapat mencapai produksi yang diharapkan dan menghilangkan kesempatan petani untuk memperoleh pendapatan lebih tinggi.

Tabel 3. 11. Kelebihan/Kekurangan hara K dari pupuk majemuk NPK 15:10:12 dan NPK 15:10:10 dibanding dengan NPK 15:15:15

Status Hara Tanah		Dosis Pupuk Majemuk NPK (kg/ha)			Kelebihan (+)/Kekurangan (-) K ₂ O		
					15-15-15	15-10-12	15-10-10
P	K	15-15-15	15-10-12	15-10-10	15-15-15	15-10-12	15-10-10
T	T	300	250	250	+15	0	-5
T	S	300	250	250	+15	0	-5
T	R	300	250	250	-15	-30	-35
S	T	300	300	300	+15	+6	0
S	S	300	300	300	+15	+6	0
S	R	300	300	300	-15	-24	-30
R	T	300	375	375	+15	+15	+7,5
R	S	300	375	375	+15	+15	+7,5
R	R	300	375	375	-15	-15	-22,5

Sumber: Permentan No. 40 tahun 2007

Sebaliknya, apabila terjadi kelebihan P atau K mengandung arti bahwa petani telah mengeluarkan biaya yang seharusnya tidak dilakukan. Petani terpaksa mengeluarkan biaya produksi tambahan karena penggunaan pupuk majemuk NPK memiliki kelemahan dalam melakukan pemupukan yang tepat jumlah, terutama apabila pupuk tunggal P dan atau K tidak disediakan di pasar.

Kerugian dari kelebihan pupuk P dan atau K tidak hanya akan dialami petani, tetapi juga pemerintah yang memberi subsidi dalam penyediaan pupuk. Kerugian bagi petani adalah sejumlah nilai pupuk P atau K yang berlebih, sedangkan kerugian bagi pemerintah adalah sejumlah subsidi dari jumlah pupuk P dan K yang berlebih. Dari aspek lingkungan, kelebihan pemupukan memberi andil terhadap kerusakan struktur tanah, yang dalam jangka panjang akan mengganggu proses usahatani padi. Dengan kata lain, dampak dari aspek lingkungan dapat memberi dampak pada aspek efisiensi (ekonomi), yang pada gilirannya akan merugikan petani.

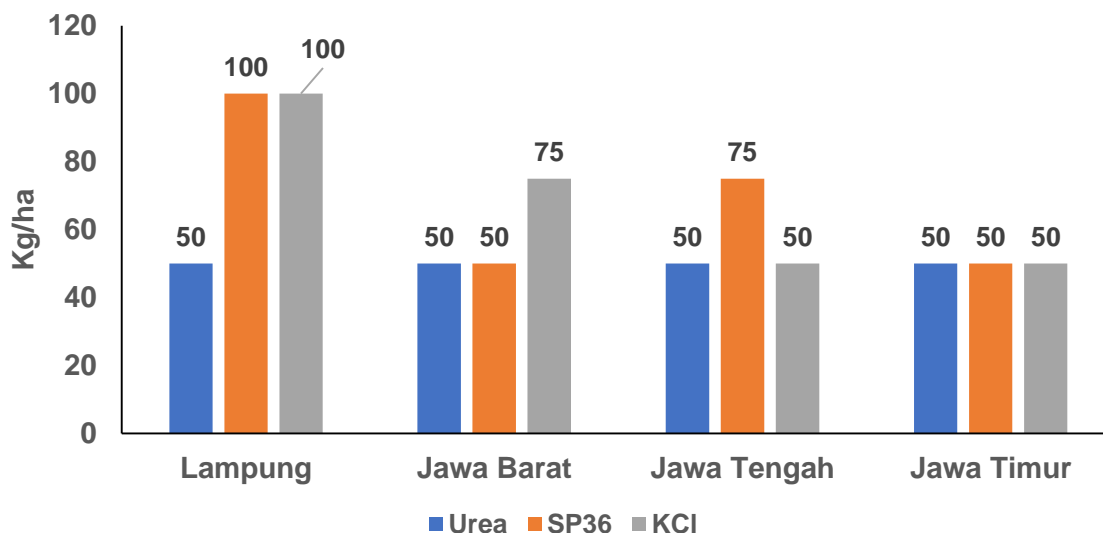
C. Systematic Review Pemupukan Optimal

1. Systematic Review

Pemupukan optimal dalam aplikasinya didasarkan pada data tanah dan kebutuhan hara tanaman yang dibudidayakan. Untuk rekomendasi pemupukan padi, jagung, dan kedelai secara nasional oleh Kementerian Pertanian sudah dipublikasikan dalam bentuk buku Rekomendasi

Pemupukan Spesifik Lokasi untuk Tanaman Padi, jagung dan Kedelai (Balitanah, 2020). Peta hara P dan K skala 1:250000 dijadikan sebagai rujukan untuk memberikan rekomendasi pemupukan P dan K spesifik lokasi untuk tanaman padi, jagung dan kedelai pada lahan sawah per kecamatan (Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2020). Sementara rekomendasi dosis pupuk N didasarkan pada tingkat produktivitas padi sawah. Pada tingkat produktivitas rendah (<5 t/ha) dibutuhkan urea 200 kg/ha. Pada tingkat produktivitas sedang (5-6 t/ha) dibutuhkan urea 250-300 kg/ha. Sedangkan pada tingkat produktivitas tinggi (>6 t/ha) dibutuhkan urea 300-400 kg/ha (Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2020).

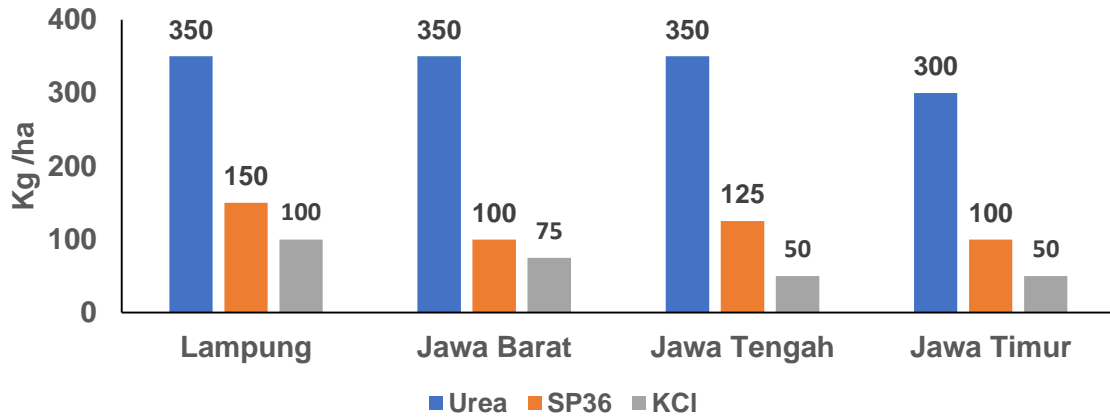
Hasil review pemupukan spesifik lokasi di buku Rekomendasi Pemupukan Spesifik Lokasi untuk Tanaman Padi, Jagung dan Kedelai per kecamatan untuk beberapa provinsi (Lampung, Jawa Barat, Jawa tengah dan Jawa Timur) menunjukkan bahwa rekomendasi pemupukan relatif seragam untuk padi, jagung dan kedelai.



Gambar 3. 5. Dosis pupuk Urea, SP 36 dan KCl yang di rekomendasikan Kementerian Pertanian untuk padi yang diberikan di provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur

Tabel 3. 12. Koefisien keragaman dosis pupuk urea, SP36 dan KCl rekomendasi Kementerian Pertanian untuk padi di Provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa tengah dan Jawa timur

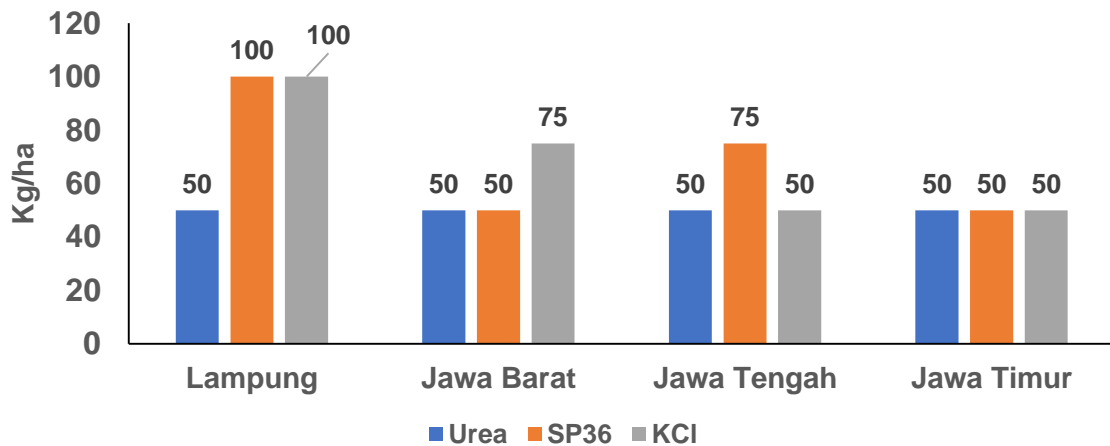
Pupuk	CV (%)
Urea	14.3
SP36	27.6
KCl	34.0



Gambar 3. 6. Dosis pupuk Urea, SP 36 dan KCI rekomendasi Kementerian Pertanian untuk jagung yang diberikan di provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa tengah dan Jawa Timur

Tabel 3. 13. Koefisien keragaman dosis pupuk Urea, SP36 dan KCI rekomendasi Kementerian Pertanian untuk Jagung di Provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur

Pupuk	CV (%)
Urea	7.09
SP36	15.9
KCI	26.7



Gambar 3. 7. Dosis pupuk Urea, SP 36 dan KCI yang diberikan untuk kedelai di provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur

Tabel 3. 14. Koefisien keragaman dosis pupuk Urea, SP36 dan KCI Rekomendasi Kementerian Pertanian untuk Kedelai di Provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur

Pupuk	CV (%)
Urea	0,00
SP36	27,6
KCI	26,9

Nilai keragaman yang relatif kecil menunjukkan bahwa belum terlihat pemupukan yang spesifik terutama untuk tanaman jagung dan kedelai. Oleh karena itu perlu, dikaji lagi tentang pemupukan spesifik yang diberikan dalam skala kecamatan. Ketika kebutuhan pupuk diterjemahkan ke pupuk NPK 15-10-12 maka dosis yang diberikan tidak sesuai dengan rekomendasi kebutuhan N, P dan K. Dosis dalam rekomendasi pemupukan tidak optimal karena ada kekurangan atau kelebihan baik N, P dan K.

Tabel 3. 15. Rekomendasi pupuk NPK majemuk 15-10-12 Kementerian Pertanian

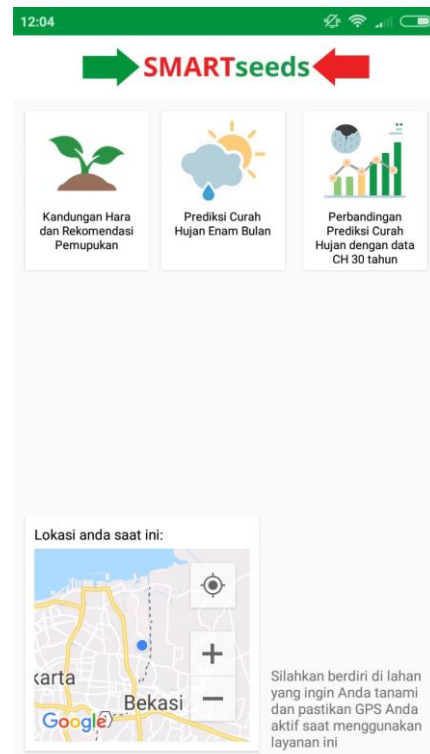
Lokasi	NPK 15-10-12	Urea	ZA	+/- N	+/- P ₂ O ₅	+/- K ₂ O
kg/ha.....					
Padi						
Lampung	350	150	0	6,5	-1	-18
Jawa Barat	225	225	0	-1	5	-3
Jawa Tengah	225	150	0	-1	5	-3
Jawa Timur	225	150	100	-1	5	-3
Jagung						
Lampung	450	200	0	-1.5	-9	-6
Jawa Barat	350	250	0	6.5	-1	-3
Jawa Tengah	400	250	0	2.5	-5	6
Jawa Timur	400	200	100	2.5	-5	6
Kedelai						
Lampung	225	0		11	-14	-33
Jawa Barat	200	0		7	2	-21

Lokasi	NPK 15-10-12	Urea	ZA	+/- N	+/- P ₂ O ₅	+/- K ₂ O
Jawa Tengah	225	0		11	-5	-9
Jawa Timur	225	0		11	-0.5	-9

Pemupukan berimbang spesifik lokasi yang mencakup seluruh wilayah Indonesia mensyaratkan adanya soil big database. Data ini kemudian diolah dan dipetakan untuk kemudian dapat diakses melalui suatu aplikasi. Satu contoh penerapan yang sudah dilakukan untuk pemupukan berimbang spesifik lokasi adalah SIPINDO, yaitu aplikasi yang dibuat oleh konsorsium IPB University, East West Indonesia (Ewindo), ICCO, AKVO, Nelen & Schuurmans, dan Twente University. Walaupun aplikasi ini ditujukan untuk tanaman hortikultura, tetapi konsep tersebut dapat diduplikasi untuk tanaman pangan, seperti padi, jagung dan kedelai. Tahapan dalam penggunaan aplikasi SIPINDO disajikan pada **Gambar 3.8**.



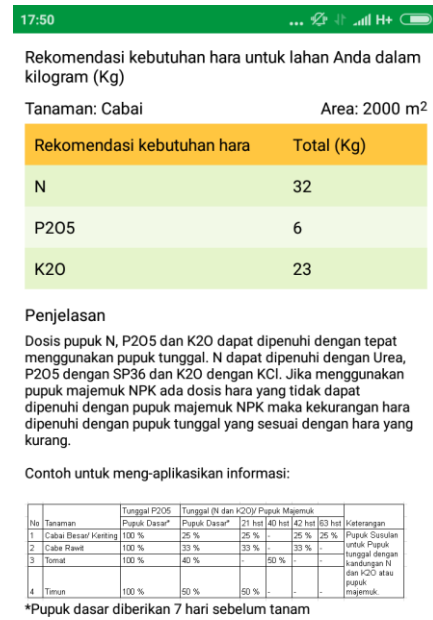
(1)



(2)



(3)



(4)

Gambar 3. 8. Tahapan dalam penggunaan aplikasi SIPINDO

Hasil uji validasi (Hartono *et al.*, 2021) menunjukkan bahwa pemupukan optimal berdasarkan data tanah dan tanaman memberikan keuntungan kepada petani dengan meningkatnya produksi dan menurunnya biaya produksi (Tabel 3.16).

Tabel 3. 16. Produksi dan penurunan biaya produksi di lahan petani dengan pemakaian aplikasi SIPINDO

No.	Nama Petani	Tanaman	Luas Budidaya (m ²)	Produksi (kg)		Penurunan biaya (%)
				Petani	SIPINDO	
1.	Jaman	Chilli	1250	454	566	31.5
2.	Sujono	Cucumber	3500	590	590	7.96
3.	Mai	Chilli	200	38	48	3.17
4.	Udin	Chilli	500	613	690	43.2
5.	Khoirul	Tomato	500	244	261	83.9

Dalam mencapai produksi yang tinggi dengan pemupukan optimal harus didukung dengan kondisi tanah yang memenuhi syarat-syarat ketersediaan hara. Syarat-syarat kondisi tanah untuk ketersediaan hara adalah pH sekitar 6-7 dan kandungan C-organik yang lebih besar atau sama dengan 2%. Lahan-lahan di sentra padi seperti Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, D.I. Yogyakarta, Sulawesi Selatan, Sumatera Selatan, Sumatera Barat, mempunyai lahan-lahan terdegradasi yang relatif luas dikaji dari kadar P₂O₅ (diekstrak dengan

HCl 25%), kadar K₂O (diekstrak dengan HCl 25%) dan kadar C-organik. Total dari lahan-lahan tersebut yang masuk dalam kategori terdegradasi berat adalah 38% dari luas total. Sementara untuk yang masuk dalam kategori terdegradasi sedang adalah 50% dari luas total (Mulyani et al). Mulyani et al memberikan saran rekomendasi pemupukan berdasarkan tingkat degradasi kesuburan tanah (Tabel 3.17).

Tabel 3. 17. Rekomendasi pemupukan berdasarkan tingkat dengradasi kesuburan tanah

Anjuran		Tingkat degradasi		
		Ringan	Sedang	Berat
1.	Pupuk SP-36	50-75 kg SP-36/ha	75-100kg SP-36/ha	75-100kg SP-36/ha
2.	Pupuk KCl	0-50 kg KCl/ha	50-100 kg KCl/ha	50-100 kg KCl/ha
3.	Pupuk organik*	2 t/ha/musim	2 t/musim (terus menerus)	3t/ha/musim (terus menerus)
4.	Pupuk hayati	200g/ha (2 liter/ha)	200g/ha (2 liter/ha)	200g/ha (2 liter/ha)
5.	Dekomposer**	5-6 kg/ha	5-6 kg/ha	5-6 kg/ha
Pengolahan tanah		Rotary	Bajak sampai 20cm +Rotary	Bajak sampai 20cm +Rotary

Catatan:

*Sebagai pupuk organik adalah Jerami yang dikomposkan

**decomposer digunakan untuk mempercepat dekomposisi bahan orgnaik (Jerami sebagai sumber bahan organik utama di lahan sawah)

Pemupukan hara spesifik lokasi dengan menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah dibandingkan dengan dosis pemupukan yang dilakukan oleh petani (Abidin et al., 2016). Hasil perbandingan tersebut disajikan sebagai berikut.

Tabel 3. 18. Tinggi tanaman dan jumlah anakan produktif saat umur 45 hst dan 95 hst di Kecamatan Uepai, Kabupaten Konawe, 2012

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		Jumlah Anakan Produktif	
	45 hst	95 hst	45 hst	95 hst
PHSL	51.13a	99.61a	18.35a	18.28a
Perlakuan Petani	51.15a	99.82a	17.42b	15.97b
KK (%)	0.868	0.855	3.17	3.05

Keterangan: nilai rata-rata pada kolo yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf kepercayaan 95%

Tabel 3. 19. Jumlah gabah hampa dan gabah isi per malai pada penerapan teknologi PHSL dan teknologi eksisting di Kecamatan Uepai Kabupaten Konawe, 2021

Perlakuan	Gabah Hampa	Gabah Isi
PHSL	16.84a	85.15a
Perlakuan petani	20.48b	82.85a
KK (%)	29.22	6.62

Keterangan: nilai rata-rata pada kolo yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf kepercayaan 95%

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemupukan hara spesifik lokasi menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang lebih baik dibandingkan dengan pemupukan petani.

2. Validasi Rekomendasi Pupuk Tunggal untuk Tanaman Padi, Jagung, dan Kedelai

Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007 memberikan acuan rekomendasi pupuk untuk tanaman padi, jagung dan kedelai berdasarkan konsep pemupukan berimbang spesifik lokasi. Konsep pemupukan berimbang adalah salah satu kunci utama untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman sekaligus untuk menjaga keberlanjutan produksi tanaman. Penggunaan pupuk mengikuti prinsip 4 T yaitu: tepat sumber pupuk, tepat jumlah, tepat lokasi, dan tepat waktu pemberian, yang disesuaikan dengan kebutuhan hara per periode pertumbuhan tanaman sehingga dapat menghasilkan produksi yang optimal (Husnain et al. 2016). Kebijakan pemerintah melalui Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007 untuk memberikan acuan rekomendasi pupuk untuk tanaman padi berdasarkan konsep pemupukan berimbang spesifik lokasi merupakan langkah yang tepat dalam upaya meningkatkan produksi komoditas tersebut.

Berdasarkan Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007, perhitungan dosis pupuk N didasarkan pada tingkat produktivitas lahan. Pada tingkat produktivitas rendah (< 5 ton/ha) dibutuhkan urea 200 kg/ha. Pada tingkat produktivitas sedang (5 – 6 ton/ha) dibutuhkan urea 250-300 kg/ha. Sedangkan pada tingkat produktivitas tinggi (> 6 ton/ha) dibutuhkan urea 300-400 kg/ha. Rekomendasi kemudian disajikan sebagai dosis pupuk Urea dan/atau ZA untuk masing-masing tingkat produktivitas. Rekomendasi disusun berdasarkan kecamatan.

Tabel 3. 20. Kerangka informasi dosis pupuk SP-36 berdasarkan status hara P untuk tanaman padi, jagung dan kedelai.

Kelas Status Hara	Dosis Pupuk SP-36 (kg/ha)		
	Padi	Jagung	Kedelai
Rendah	100	150	100
Sedang	75	125	75
Tinggi	50	100	50

Tabel 3. 21. Kerangka informasi dosis pupuk KCI berdasarkan status hara P untuk tanaman padi, jagung dan kedelai.

Kelas Status Hara	Dosis Pupuk KCI (kg/ha)			
	Padi		Jagung	Kedelai
	+jerami	-jerami		
Rendah	50	100	100	100
Sedang	0	50	75	75
Tinggi	0	50	50	50

Berdasarkan Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007, perhitungan dosis pupuk P dan K untuk tanaman padi, jagung dan kedelai dilakukan dalam beberapa pendekatan berdasarkan ketersediaan data di masing-masing lokasi. Pada delapan kabupaten di jalur pantura Jawa, Bali, Sumatera Utara, dan Lombok, perhitungan dosis pupuk P dan K dilakukan berdasarkan peta skala operasional 1:50.000. Pada wilayah-wilayah tersebut, setiap contoh tanah mewakili sekitar 25 ha area sawah, setara dengan satu hamparan pengelolaan kelompok tani. Pada provinsi yang telah memiliki peta status hara P dan K, perhitungan dosis pupuk dilakukan dengan cara mentumpangtindihkan peta status hara P dan K

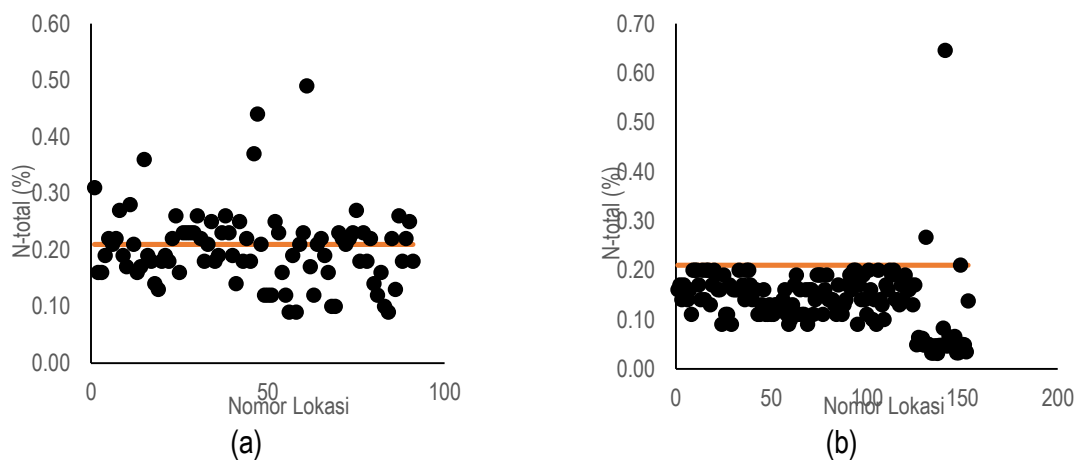
yang tersedia (skala 1:50.000 atau 1:250.000) dengan peta administratif batas kecamatan dan/atau data analisa tanah hasil penelitian dan/atau menggunakan PUTS. Pada wilayah-wilayah tersebut, setiap contoh tanah mewakili sekitar 625 ha area sawah, sehingga memiliki kemungkinan untuk belum sesuai dengan kondisidi lapangan. Pada provinsi yang belum mempunyai peta status hara, perhitungan dosis pupuk P dan K dilakukan berdasarkan data status hara yang diolah berdasarkan keahlian pakar (*expert judgement*) dari peta tanah, data P dan K tanah hasil penelitian yang dimiliki Balittanah, peta administrasi, dan data P dan K tanah dengan menggunakan PUTS yang diperoleh dari BPTP pada masing-masing lokasi.

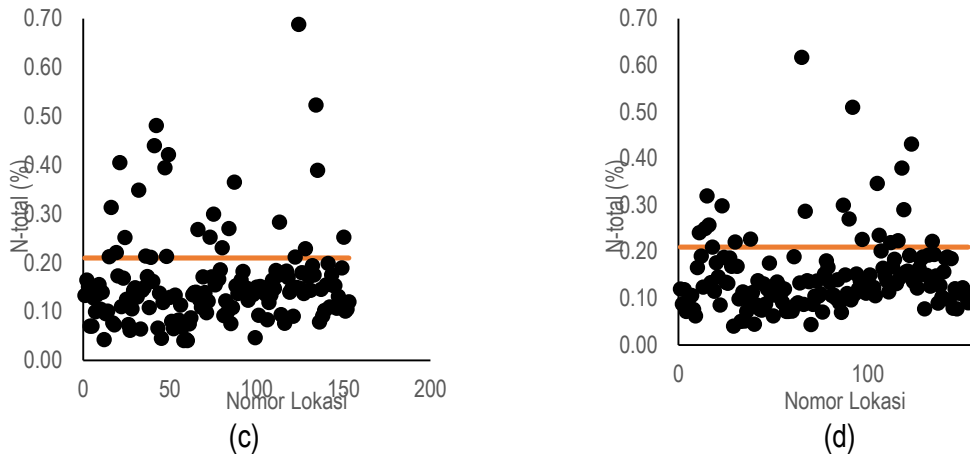
Rekomendasi pemupukan P dan K untuk tanaman padi, jagung dan kedelai disusun berdasarkan status P dan K tanah sawah. Status P tanah sawah ditentukan berdasarkan kadar hara P tanah terekstrak HCl 25%, dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu rendah (< 20 mg P₂O₅/100g), sedang (20 – 40 mg P₂O₅/100g), dan tinggi (> 40 mg P₂O₅/100g). Status K tanah sawah ditentukan berdasarkan kadar hara K tanah terekstrak HCl 25%, dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu rendah (< 20 mg K₂O/100g), sedang (20 – 40 mg K₂O/100g), dan tinggi (> 40 mg K₂O/100g) (Balitbangtan 2020). Rekomendasi kemudian disajikan sebagai dosis pupuk SP-36 dan KCl untuk masing-masing kelas status P dan K tanah. Kerangka informasi dosis pupuk SP-36 dan KCl berdasarkan status hara P dan K untuk padi disajikan pada **Tabel 3.19**. dan **Tabel 3.20**. Rekomendasi disusun berdasarkan kecamatan.

Hal yang perlu divalidasi adalah (1) ketepatan rekomendasi pemupukan N berdasarkan produktivitas lahan, dan (2) kecocokan dosis pemupukan P dan K yang direkomendasikan terhadap status hara P dan K tanah. Validasi dilakukan untuk memberikan masukan dalam upaya meningkatkan kualitas rekomendasi pemupukan N, P, dan K yang telah tersedia.

2.1 Validasi Pemupukan N

Validasi pemupukan N dilakukan dengan membandingkan sebaran nilai status hara N dengan dosis pupuk N yang direkomendasikan pada beberapa wilayah yang menjadi sentra untuk tanaman padi, jagung dan kedelai, yaitu Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Sumber data untuk validasi pemupukan N adalah data kadar total N tanah. Sebaran data dilihat berdasarkan kriteria penilaian kesuburan tanah (LPT 1984), kemudian dibandingkan dengan nilai modus dari rekomendasi pupuk N pada masing-masing wilayah.

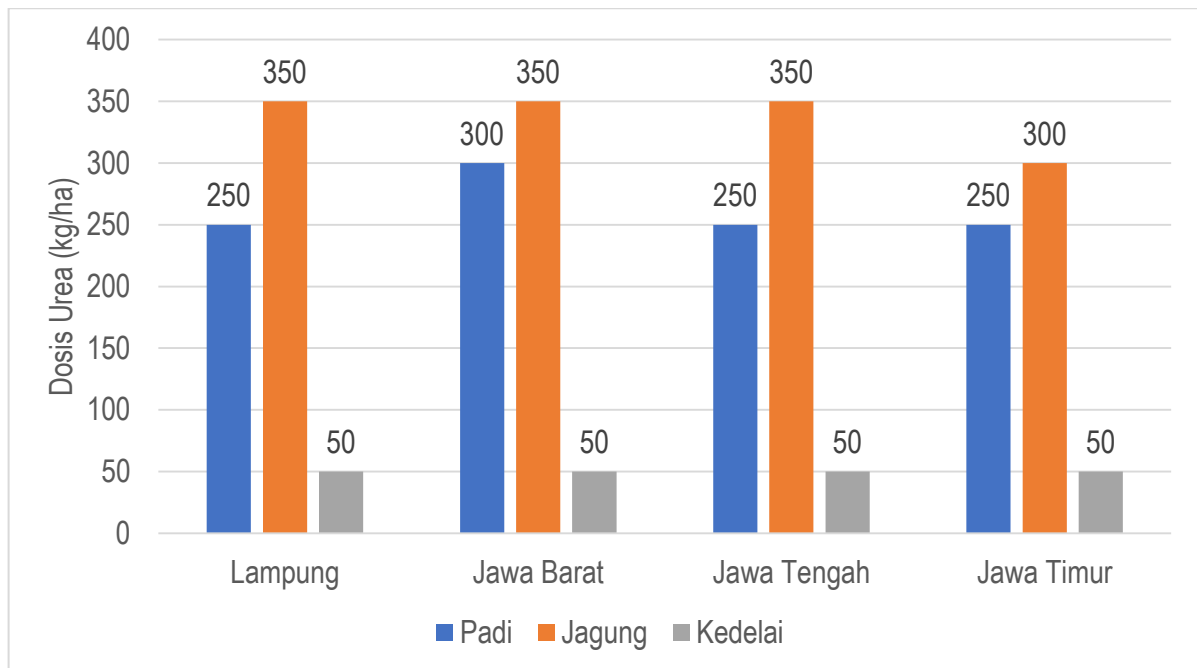




Gambar 3. 8.

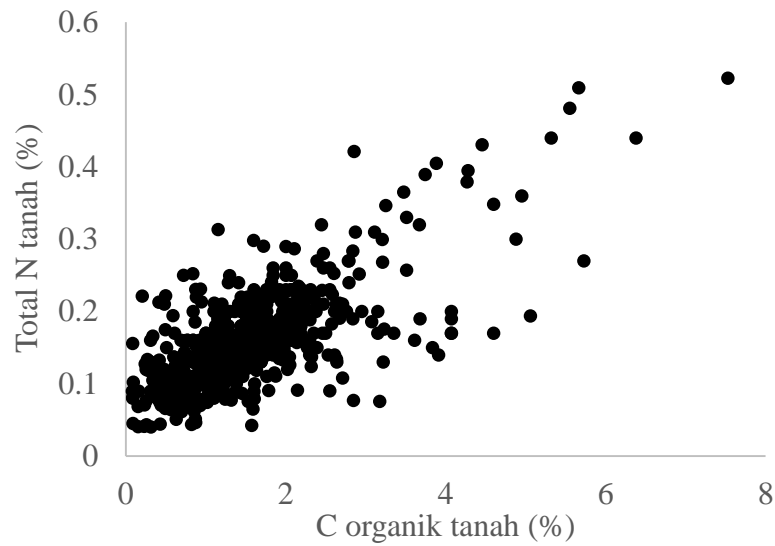
Gambar 3. 9. Kadar total N tanah pada (a) Lampung, (b) Jawa Barat, (c) Jawa Tengah, dan (d) Jawa Timur.

Gambar 3.9 menunjukkan nilai kadar total N tanah pada titik lokasi lahan pertanian di wilayah Lampung, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Berdasarkan kriteria penilaian kesuburan tanah (LPT 1984), kadar total N tanah digolongkan rendah pada rentang $< 0,21\%$. Berdasarkan informasi pada Gambar 2, wilayah Lampung memiliki 51 %, wilayah Jawa Barat memiliki 91 %, wilayah Jawa Tengah memiliki 84 %, dan wilayah Jawa Timur memiliki 88 %, titik lokasi lahan pertanian dengan kadar total N rendah.



Gambar 3. 10. Kadar total N tanah pada (a) Lampung, (b) Jawa Barat, (c) Jawa Tengah, dan (d) Jawa Timur.

Berdasarkan rekomendasi pemupukan N yang mengacu pada produktivitas lahan (**Gambar 3.9**), rekomendasi pemupukan untuk keempat wilayah tersebut, berada pada rentang 250-300 kg/ha untuk tanaman padi, 300-350 kg/ha untuk tanaman jagung, dan 50 kg/ha untuk tanaman kedelai. Dosis tersebut tergolong kurang relevan apabila dibandingkan dengan data kadar total N tanah, yang secara umum berada pada rentang rendah. Hasil tersebut menunjukkan perbaikan rekomendasi pemupukan N untuk tanaman padi masih perlu dilakukan.



Gambar 3. 11. Hubungan kadar total N tanah dengan C organik tanah.

Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007 menyatakan tentang penggunaan bahan organik untuk meningkatkan efisiensi pemupukan. Sebagai bentuk tindak lanjut, kerangka informasi rekomendasi pemupukan juga telah disusun berdasarkan ada tidaknya pemberian bahan organik. Untuk pemupukan N, pemerintah melakukan penyesuaian rekomendasi untuk skema dengan penambahan pupuk kandang (**Tabel 3.7**). **Gambar 3.11** menunjukkan bahwa peningkatan C organik tanah berhubungan dengan peningkatan total N tanah. Informasi tersebut menunjukkan bahwa upaya pemerintah untuk melakukan penyesuaian rekomendasi pemupukan N dengan skema penambahan pupuk kandang tersebut relevan.

2.2 Validasi Pemupukan P

Validasi pemupukan P dilakukan dengan metode pencocokan (*matching*). Sumber data untuk validasi pemupukan P adalah data kadar hara P tanah terekstrak HCl 25%. Data validasi dikelompokkan ke dalam kelas status P tanah sesuai dengan kriteria yang digunakan dalam penyusunan rekomendasi, kemudian dicocokkan dengan kelas status P tanah yang didapat dari informasi dosis rekomendasi pupuk P. Validasi dilakukan untuk wilayah Provinsi Lampung dan Kabupaten Karawang.

2.2.1 Provinsi Lampung

a. Validasi Pemupukan P untuk Tanaman Padi

Tabel 3.22 menunjukkan hasil pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P pada 46 kecamatan yang divalidasi. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, ada 7 kecamatan dengan status hara P yang sesuai dengan informasi rekomendasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa akurasi dari dosis pemupukan P yang direkomendasikan untuk tanaman padi di Provinsi Lampung hanya sebesar 15,22 %.

Tabel 3. 22. Pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman padi pada 46 kecamatan di Provinsi Lampung.

Rekomendasi	Validasi		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Rendah	1	0	22
Sedang	0	4	16
Tinggi	0	1	2

b. Validasi Pemupukan P untuk Tanaman Jagung

Tabel 3.30 menunjukkan hasil pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P pada 45 kecamatan yang divalidasi. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, ada 7 kecamatan dengan status hara P yang sesuai dengan informasi rekomendasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa akurasi dari dosis pemupukan P yang direkomendasikan untuk tanaman jagung di Provinsi Lampung hanya sebesar 11,11 %.

Tabel 3. 23. Pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman jagung pada 45 kecamatan di Provinsi Lampung.

Rekomendasi	Validasi		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Rendah	1	2	20
Sedang	0	1	16
Tinggi	0	2	3

c. Validasi Pemupukan P untuk Tanaman Kedelai

Tabel 3.31 menunjukkan hasil pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P pada 45 kecamatan yang divalidasi. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, ada 10 kecamatan dengan status hara P yang sesuai dengan informasi rekomendasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa akurasi dari dosis pemupukan P yang direkomendasikan untuk tanaman kedelai di Provinsi Lampung hanya sebesar 22,22 %.

Tabel 3. 24. Pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman kedelai pada 45 kecamatan di Provinsi Lampung.

Rekomendasi	Validasi		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Rendah	0	1	17

Rekomendasi	Validasi		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Sedang	0	4	16
Tinggi	1	0	6

2.2.2 Kabupaten Karawang

a. Validasi Pemupukan P untuk Tanaman Padi

Tabel 3.25 menunjukkan hasil pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman padi pada 3 kecamatan yang divalidasi. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, Kecamatan Talagasari dan Kecamatan Ciampel memiliki status hara P yang sesuai dengan informasi rekomendasi, sedangkan Kecamatan Rawamerta tidak sesuai. Hasil ini menunjukkan peningkatan kualitas rekomendasi pemupukan P untuk tanaman padi di Kabupaten Karawang secara khusus, dan Provinsi Jawa Barat secara umum, perlu dilakukan.

Tabel 3. 25. Pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman padi pada 3 kecamatan di Kabupaten Karawang.

Kecamatan	Rekomendasi		Validasi	
	Dosis SP-36 (kg/ha)	Kelas Status Hara	Kadar P ₂ O ₅ (mg/100g)	Kelas Status Hara
Talagasari	50	Tinggi	431,61	Tinggi
Ciampel	50	Tinggi	173,09	Tinggi
Rawamerta	50	Tinggi	9,06	Rendah

b. Validasi Pemupukan P untuk Tanaman Jagung

Tabel 3.26 menunjukkan hasil pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman jagung pada 3 kecamatan yang divalidasi. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, Kecamatan Talagasari dan Kecamatan Ciampel memiliki status hara P yang sesuai dengan informasi rekomendasi, sedangkan Kecamatan Rawamerta tidak sesuai. Hasil ini menunjukkan peningkatan kualitas rekomendasi pemupukan P untuk tanaman jagung di Kabupaten Karawang secara khusus, dan Provinsi Jawa Barat secara umum, perlu dilakukan.

Tabel 3. 26. Pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman jagung pada 3 kecamatan di Kabupaten Karawang.

Kecamatan	Rekomendasi		Validasi	
	Dosis SP-36 (kg/ha)	Kelas Status Hara	Kadar P ₂ O ₅ (mg/100g)	Kelas Status Hara
Talagasari	100	Tinggi	431,61	Tinggi
Ciampel	100	Tinggi	173,09	Tinggi
Rawamerta	100	Tinggi	9,06	Rendah

c. Validasi Pemupukan P untuk Tanaman Kedelai

Tabel 3.27 menunjukkan hasil pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman kedelai pada 3 kecamatan yang divalidasi. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, Kecamatan Talagasari dan Kecamatan Ciampel memiliki status hara P yang sesuai dengan informasi rekomendasi, sedangkan Kecamatan Rawamerta tidak sesuai. Hasil ini menunjukkan peningkatan kualitas rekomendasi pemupukan P untuk tanaman kedelai di Kabupaten Karawang secara khusus, dan Provinsi Jawa Barat secara umum, perlu dilakukan.

Tabel 3. 27. Pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman kedelai pada 3 kecamatan di Kabupaten Karawang.

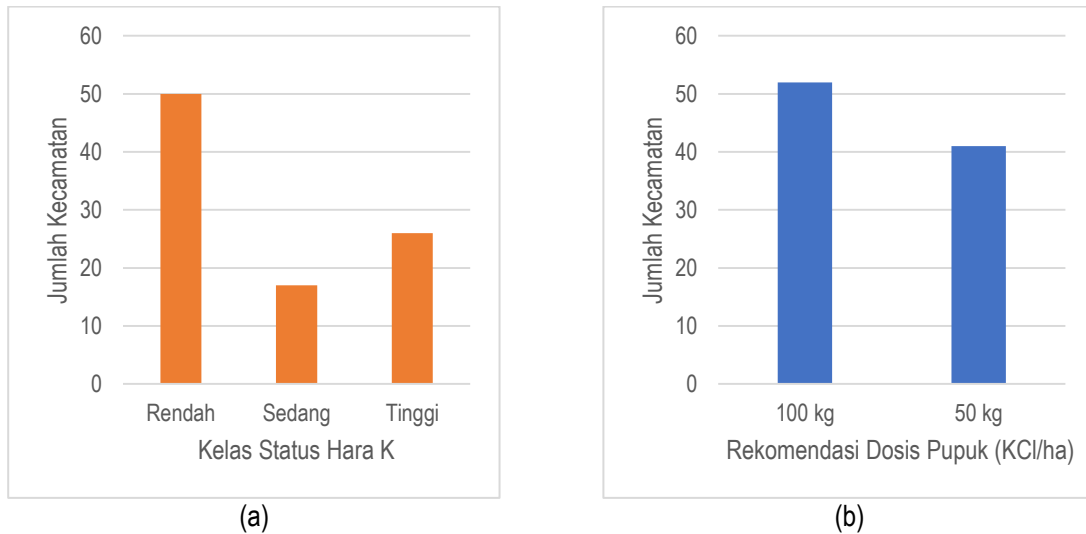
Kecamatan	Rekomendasi		Validasi	
	Dosis SP-36 (kg/ha)	Kelas Status Hara	Kadar P ₂ O ₅ (mg/100g)	Kelas Status Hara
Talagasari	50	Tinggi	431,61	Tinggi
Ciampel	50	Tinggi	173,09	Tinggi
Rawamerta	50	Tinggi	9,06	Rendah

2.3 Validasi Pemupukan K

Validasi pemupukan K dilakukan dengan metode pencocokan (matching). Sumber data untuk validasi pemupukan K adalah data kadar hara K tanah terekstrak NH₄OAc, yang memiliki korelasi terhadap kadar hara K tanah terekstrak HCl 25%. Data validasi dikelompokkan ke dalam kelas status K tanah, mengacu kepada kriteria penilaian kesuburan tanah (LPT 1984), yaitu rendah (< 0,3 cmol(+)/kg), sedang (0,3 – 0,5 cmol(+)/kg), dan tinggi (> 0,5 cmol(+)/kg). Data validasi yang telah dikelompokkan ke dalam kelas status K tanah kemudian dicocokkan dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K. Validasi dilakukan untuk wilayah Provinsi Lampung dan Kabupaten Karawang.

2.3.1 Provinsi Lampung

a. Validasi Pemupukan K untuk Tanaman Padi



Gambar 3. 12. Jumlah kecamatan berdasarkan (a) Kelas status hara K dan (b) Rekomendasi dosis pupuk K (kg KCl/ha) di 93 kecamatan di Provinsi Lampung.

Gambar 3.12 menunjukkan hasil pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K pada 92 kecamatan yang divalidasi. Untuk pemupukan K, ada ketidaksesuaian antara dosis yang direkomendasikan dengan kerangka informasi dosis pupuk yang digunakan (Tabel 1). Gambar 2 menunjukkan bahwa dari 41 kecamatan dengan rekomendasi dosis pupuk K 50 kg KCl/ha, terdapat 19 kecamatan dengan status K rendah, 13 kecamatan dengan status K sedang, dan 9 kecamatan dengan status K tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ada 46,34 % kecamatan dengan status K rendah memiliki rekomendasi pupuk K dalam dosis yang rendah. Kemudian, dari 52 kecamatan dengan rekomendasi dosis pupuk K 100 kg KCl/ha, terdapat 31 kecamatan dengan status K rendah, 4 kecamatan dengan status K sedang, dan 17 kecamatan dengan status K tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ada 40,38 % kecamatan dengan status K sedang-tinggi memiliki rekomendasi pupuk K dalam dosis yang tinggi. Secara umum, rekomendasi pupuk K untuk tanaman padi di Provinsi Lampung masih belum optimal.

b. Validasi Pemupukan K untuk Tanaman Jagung

Tabel 3.28 menunjukkan hasil pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K pada 92 kecamatan yang divalidasi. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, ada 40 kecamatan dengan status hara K yang sesuai dengan informasi rekomendasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa akurasi dari dosis pemupukan K yang direkomendasikan untuk tanaman kedelai di Provinsi Lampung sebesar 43,48 %.

Tabel 3. 28. Pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman jagung pada 92 kecamatan di Provinsi Lampung.

Rekomendasi	Validasi		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Rendah	27	5	11
Sedang	18	9	13
Tinggi	3	2	4

c. Validasi Pemupukan K untuk Tanaman Kedelai

Tabel 3.29 menunjukkan hasil pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K pada 92 kecamatan yang divalidasi. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, ada 33 kecamatan dengan status hara K yang sesuai dengan informasi rekomendasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa akurasi dari dosis pemupukan K yang direkomendasikan untuk tanaman kedelai di Provinsi Lampung sebesar 35,87 %.

Tabel 3. 29. Pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman jagung pada 92 kecamatan di Provinsi Lampung.

Rekomendasi	Validasi		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Rendah	22	9	16
Sedang	23	7	8
Tinggi	2	1	4

2.3.2 Kabupaten Karawang

a. Validasi Pemupukan K untuk Tanaman Padi

Tabel 3.30 menunjukkan hasil pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman padi pada 3 kecamatan yang divalidasi. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, Kecamatan Ciampel memiliki status hara P yang sesuai dengan informasi rekomendasi, sedangkan Kecamatan Talagasari dan Kecamatan Rawamerta tidak sesuai. Hasil ini menunjukkan peningkatan kualitas rekomendasi pemupukan K untuk tanaman padi di Kabupaten Karawang secara khusus, dan Provinsi Jawa Barat secara umum, perlu dilakukan.

Tabel 3. 30. Pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman padi pada 3 kecamatan di Kabupaten Karawang.

Kecamatan	Rekomendasi		Validasi	
	Dosis KCI (kg/ha)	Kelas Status Hara	Kadar K (ppm)	Kelas Status Hara
Talagasari	50	Rendah	1,12	Tinggi
Ciampel	50	Rendah	0,26	Rendah
Rawamerta	50	Rendah	0,31	Sedang

b. Validasi Pemupukan K untuk Tanaman Jagung

Tabel 3.31 menunjukkan hasil pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman jagung pada 3 kecamatan yang divalidasi. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, Kecamatan Rawamerta memiliki status hara P yang sesuai dengan informasi rekomendasi, sedangkan Kecamatan Talagasari dan Kecamatan Ciampel tidak sesuai. Hasil ini menunjukkan peningkatan kualitas rekomendasi pemupukan K untuk tanaman jagung di Kabupaten Karawang secara khusus, dan Provinsi Jawa Barat secara umum, perlu dilakukan.

Tabel 3. 31. Pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman jagung pada 3 kecamatan di Kabupaten Karawang.

Kecamatan	Rekomendasi		Validasi	
	Dosis KCI (kg/ha)	Kelas Status Hara	Kadar K (ppm)	Kelas Status Hara
Talagasari	75	Sedang	1,12	Tinggi
Ciampel	75	Sedang	0,26	Rendah
Rawamerta	75	Sedang	0,31	Sedang

c. Validasi Pemupukan K untuk Tanaman Kedelai

Tabel 3.32 menunjukkan hasil pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman kedelai pada 3 kecamatan yang divalidasi. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, Kecamatan Rawamerta memiliki status hara P yang sesuai dengan informasi rekomendasi, sedangkan Kecamatan Talagasari dan Kecamatan Ciampel tidak sesuai. Hasil ini menunjukkan peningkatan kualitas rekomendasi pemupukan K untuk tanaman kedelai di Kabupaten Karawang secara khusus, dan Provinsi Jawa Barat secara umum, perlu dilakukan.

Tabel 3. 32. Pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman kedelai pada 3 kecamatan di Kabupaten Karawang.

Kecamatan	Rekomendasi		Validasi	
	Dosis KCI (kg/ha)	Kelas Status Hara	Kadar K (ppm)	Kelas Status Hara
Talagasari	75	Sedang	1,12	Tinggi
Ciampel	75	Sedang	0,26	Rendah
Rawamerta	75	Sedang	0,31	Sedang

3. Validasi Rekomendasi Pupuk Majemuk untuk Tanaman Padi, Jagung, dan Kedelai

Berdasarkan Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007, pupuk majemuk NPK yang disubsidi Pemerintah pada saat ini adalah pupuk NPK 15-15-15 merek Phonska yang diproduksi oleh PT. Pupuk Indonesia. Pemerintah menilai penggunaan pupuk NPK 15-15-15 kurang sesuai untuk tanah sawah di Indonesia yang mempunyai tingkat kesuburan yang beragam yang dicerminkan salah satunya dengan status hara P dan K dari rendah hingga tinggi. Oleh karena itu perlu reformulasi pupuk NPK 15-15-15 untuk meningkatkan efisiensi baik dari aspek produksi pupuk, penggunaan, dan nilai ekonomisnya. Pupuk NPK 15-15-15 direformulasi menjadi pupuk NPK 15-10-12 sesuai dengan hasil kajian Badan

Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Dengan menurunkan formula P dan K tersebut, diharapkan dosis pupuk menjadi lebih efektif dan efisien.

Validasi dilakukan karena pupuk majemuk dengan formula fixed rate terkadang unsur haranya melebihi kebutuhan dan sebaliknya dapat terjadi kekurangan unsur hara tertentu. Validasi dilakukan untuk memberikan masukan dalam upaya meningkatkan kualitas rekomendasi pemupukan pupuk majemuk NPK yang telah tersedia.

3.1 Validasi Rekomendasi Pupuk Majemuk untuk Tanaman Padi

a. Rekomendasi Pemupukan N, P₂O₅ dan K₂O Kementerian Pertanian untuk Tanaman Padi

Rekomendasi pemupukan dari Kementerian Pertanian diberikan pada level Kecamatan. Dari data kebutuhan hara di setiap kecamatan dihitung kebutuhan NPK 15-15-15 dan NPK 15-10-12. Di bawah ini adalah modus dari data-data kebutuhan N, P₂O₅ dan K₂O berdasarkan rekomendasi Kementerian Pertanian.

Tabel 3. 33. Rekomendasi N, P₂O₅ dan K₂O untuk tanaman padi dari Kementerian Pertanian.

Provinsi	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
Lampung	115	36	60
Jawa Barat	138	18	30
Jawa Tengah	115	27	30
Jawa Timur	136	18	30
Sulawesi Selatan	113	27	30
NTB	113	27	30

b. Kebutuhan Pupuk Optimal NPK 15-15-15 dan NPK 15-10-12 dan Pupuk Tunggal untuk Tanaman Padi Berdasarkan Perhitungan Kebutuhan Hara

Di bawah ini adalah modus dari data dosis NPK 15-15-15 dan NPK 15-10-12 serta pupuk tunggal yang harus diberikan di tiap-tiap kecamatan dari provinsi-provinsi sentra produksi padi. Jika pupuk NPK 15-15-15 dan NPK 15-10-12 diberikan untuk memenuhi kebutuhan N, maka kebutuhan NPK akan jauh lebih besar dibandingkan dengan jika memenuhi kebutuhan P dan K. Jika pupuk NPK 15-15-15 dan NPK 15-10-12 diberikan untuk memenuhi kebutuhan P, maka kekurangan N dan K diberikan dalam bentuk pupuk tunggal Urea dan KCl. Jika diberikan untuk memenuhi kebutuhan K, maka kekurangan N dan P diberikan dalam bentuk pupuk tunggal urea dan SP36.

Tabel 3. 34. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan N

	NPK (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	767	79	85	0	0
Jawa Barat	920	120	108	0	0
Jawa Tengah	767	97	85	0	0
Jawa Timur	907	118	106	0	0

	NPK (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Sulawesi Selatan	753	109	83	0	0
NTB	753	95	83	0	0

*Nilai modulus dari nilai N, P₂O₅ dan K₂O (Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2020).

Tabel 3. 35. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan N

	NPK (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	767	41	62	0	0
Jawa Barat	920	74	80	0	0
Jawa Tengah	767	59	62	0	0
Jawa Timur	907	73	79	0	0
Sulawesi Selatan	753	64	60	0	0
NTB	753	57	60	0	0

Tabel 3. 36. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan P₂O₅

	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	240	-79	-24	172	40
Jawa Barat	120	-120	-12	261	20
Jawa Tengah	180	-97	-12	211	20
Jawa Timur	120	-118	-12	257	20
Sulawesi Selatan	180	-109	-3	237	5
NTB	180	-95	-3	207	5

Tabel 3. 37. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan P₂O₅

Provinsi	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	360	-61	-17	133	28
Jawa Barat	180	-111	-8,4	241	14
Jawa Tengah	242	-85	-8	185	13
Jawa Timur	180	-109	-8	237	13
Sulawesi Selatan	270	-96	2	209	0
NTB	270	-86	2,4	187	0

Tabel 3. 38. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan K₂O

	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)
Lampung	400	-85	24	185	0
Jawa Barat	200	-108	12	235	0
Jawa Tengah	200	-85	12	185	0
Jawa Timur	200	-106	12	230	0
Sulawesi Selatan	200	-83	3	180	0
NTB	200	-83	3	180	0

Tabel 3. 39. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan K₂O

Provinsi	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)
Lampung	500	-78	14	170	0
Jawa Barat	250	-101	7	220	0
Jawa Tengah	250	-78	7	170	0
Jawa Timur	250	-99	7	215	0
Sulawesi Selatan	250	-76	-2	165	4
NTB	250	-76	-2	165	4

c. Gap Hara-hara karena Perubahan Komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk Tanaman Padi

Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan N disajikan pada Tabel... Ketika pupuk NPK 15-10-12 diberikan untuk menggantikan 15-15-15 memenuhi kebutuhan N, tidak diperlukan penambahan SP 36 dan KCl. Walaupun terjadi kekurangan P₂O₅ dan K₂O yang disumbangkan karena pemberian pupuk 15-10-12 akan tetapi jumlahnya masih positif sehingga tidak diperlukan penambahan SP36 dan KCl.

Tabel 3. 40. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan N

	NPK (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	767	38	23	0	0
Jawa Barat	920	46	28	0	0
Jawa Tengah	767	38	23	0	0
Jawa Timur	907	45	27	0	0
Sulawesi Selatan	753	45	23	0	0
NTB	753	38	23	0	0

Ketika pupuk NPK 15-10-12 diberikan untuk memenuhi kebutuhan P maka ada perubahan jumlah NPK yang diberikan dan kebutuhan urea dan KCl seperti yang disajikan pada Tabel 3.52.

Tabel 3. 41. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan P

Provinsi	NPK (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	120	-39	-12
Jawa Barat	60	-20	-6
Jawa Tengah	62	-26	-7
Jawa Timur	60	-20	-7
Sulawesi Selatan	90	-28	-5
NTB	90	-20	-5

Dari Tabel 3.42 tersebut dapat dilihat bahwa perubahan komposisi NPK 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan P ada penambahan kg/ha NPK akan tetapi ada pengurangan jumlah kg/ha urea dan kg/ha KCl yang ditambahkan dibandingkan dengan jika diberikan NPK 15-15-15. Ketika pupuk NPK 15-10-12 diberikan untuk memenuhi kebutuhan K maka sama seperti ketika dihitung untuk memenuhi kebutuhan N dan P ada perubahan jumlah kg/ha NPK 15-10-12 yang diberikan dan kebutuhan urea dan SP 36.

Tabel 3. 42. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan K

Provinsi	NPK (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)
Lampung	100	-15	0
Jawa Barat	50	-15	0
Jawa Tengah	50	-15	0
Jawa Timur	50	-15	0
Sulawesi Selatan	50	-15	4
NTB	50	-15	4

Dari Tabel 3.53 tersebut dapat dilihat bahwa perubahan komposisi NPK 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan K ada penambahan kg/ha NPK akan tetapi ada pengurangan jumlah kg/ha urea. Tidak perlu ada penambahan kg/ha SP36 di provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur, sementara di Sulawesi Selatan dan NTB ada penambahan sebanyak 4 kg SP36 dibandingkan jika menggunakan NPK 15-15-15.

3.2 Validasi Rekomendasi Pupuk Majemuk untuk Tanaman Jagung

a. Rekomendasi Pemupukan N, P₂O₅ dan K₂O Kementerian Pertanian untuk Tanaman Jagung

Rekomendasi pemupukan dalam bentuk N (kg/ha), P₂O₅ (kg/ha) dan K₂O hasil perhitungan Kementerian Pertanian disajikan pada Tabel 3.54. Nilai modus dosis N, P₂O₅ dan K₂O tidak terlalu berbeda antar Provinsi. Pada pembahasan terdahulu didapat bahwa nilai CV yang rendah yang menunjukkan bahwa pemupukan N, P₂O₅ dan K₂O untuk jagung relatif seragam antar provinsi sentra jagung.

Tabel 3. 43. Rekomendasi N, P₂O₅ dan K₂O untuk jagung dari Kementerian Pertanian*

	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
Lampung	161	54	60
Jawa Barat	161	36	45
Jawa Tengah	161	45	30
Jawa Timur	159	36	30
Sulawesi Selatan	159	45	30
Gorontalo	159	45	45
Kalimantan Tengah	161	54	60

*Nilai modus dari nilai N, P₂O₅ dan K₂O (Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2020).

b. Kebutuhan Pupuk Optimal NPK 15-15-15 dan NPK 15-10-12 dan Pupuk Tunggal untuk Tanaman Jagung Berdasarkan Perhitungan Kebutuhan Hara

Pemenuhan kebutuhan hara dihitung dengan pupuk NPK 15-15-15 dan 15-10-12 berdasarkan pemenuhan kebutuhan N, P₂O₅, dan K₂O. Jika pupuk NPK 15-15-15 dan NPK 15-10-12 diberikan untuk memenuhi kebutuhan N, maka kebutuhan NPK akan jauh lebih besar dibandingkan dengan jika memenuhi kebutuhan P dan K. Jika pupuk NPK 15-15-15 dan NPK 15-10-12 diberikan untuk memenuhi kebutuhan P, maka kekurangan N dan K diberikan dalam bentuk pupuk tunggal Urea dan KCl. Jika diberikan untuk memenuhi kebutuhan K, maka kekurangan N dan P diberikan dalam bentuk pupuk tunggal urea dan SP36.

Tabel 3. 44. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan N

	NPK (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	1073	53	69	0	0
Jawa Barat	1073	71	84	0	0
Jawa Tengah	1073	71	99	0	0
Jawa Timur	1060	70	97	0	0
Sulawesi Selatan	1060	61	97	0	0
Gorontalo	1060	61	82	0	0
Kalimantan Tengah	1073	53	69	0	0

Tabel 3. 45. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan N

	NPK (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	1073	107	101	0	0
Jawa Barat	1073	125	116	0	0
Jawa Tengah	1073	125	131	0	0
Jawa Timur	1060	123	129	0	0
Sulawesi Selatan	1060	114	129	0	0
Gorontalo	1060	114	114	0	0
Kalimantan Tengah	1073	107	101	0	0

Tabel 3. 46. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan P₂O₅ untuk tanaman jagung

	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	360	-107	-6	233	10
Jawa Barat	240	-125	-9	272	15
Jawa Tengah	300	-125	6	272	0
Jawa Timur	240	-123	6	267	0
Sulawesi Selatan	300	-114	15	248	0
Gorontalo	300	-114	0	248	0
Kalimantan Tengah	360	-107	-6	233	10

Tabel 3. 47. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan P₂O₅ untuk tanaman jagung

	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	540	-80	4,8	174	0
Jawa Barat	360	-107	-2	233	3
Jawa Tengah	450	-107	13,2	233	0
Jawa Timur	360	-105	13,2	228	0
Sulawesi Selatan	450	-92	9	204	0
Gorontalo	450	-91,5	24	204	0
Kalimantan Tengah	540	-80	4,8	178	0

Tabel 3. 48. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan K₂O untuk tanaman jagung

	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ SP 36 (kg/ha)
Lampung	400	-101	6	220	0
Jawa Barat	300	-116	9	252	0
Jawa Tengah	200	-131	-6	285	17
Jawa Timur	200	-129	-6	280	17
Sulawesi Selatan	200	-129	-15	280	42
Gorontalo	300	-114	0	248	0
Kalimantan Tengah	400	-101	6	220	0

Tabel 3. 49. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan K₂O untuk tanaman jagung

	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ SP 36 (kg/ha)
Lampung	500	-86	-4	187	11
Jawa Barat	375	-105	2	228	0
Jawa Tengah	250	-123	-11	267	31
Jawa Timur	250	-122	-11	265	31
Sulawesi Selatan	375	-103	-8	224	22
Gorontalo	250	-122	-20	265	56
Kalimantan Tengah	500	-86	-4	187	11

c. Gap Hara-hara karena Perubahan Komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk Tanaman Jagung

Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan N disajikan pada Tabel... Ketika pupuk NPK 15-10-12 diberikan untuk menggantikan 15-15-15 memenuhi kebutuhan N, tidak diperlukan penambahan SP 36 dan KCl. Walaupun terjadi kekurangan P₂O₅ dan K₂O yang disumbangkan karena pemberian pupuk 15-10-12 akan tetapi jumlahnya masih positif sehingga tidak diperlukan penambahan SP36 dan KCl.

Tabel 3. 50. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan N

	NPK (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	1073	54	32	0	0
Jawa Barat	1073	54	32	0	0
Jawa Tengah	1073	54	32	0	0
Jawa Timur	1060	53	32	0	0

Sulawesi Selatan	1060	53	32	0	0
Gorontalo	1060	53	32	0	0
Kalimantan Tengah	1073	54	32	0	0

Ketika pupuk NPK 15-10-12 diberikan untuk memenuhi kebutuhan P maka ada perubahan jumlah NPK yang diberikan dan kebutuhan urea dan KCl seperti yang disajikan pada Tabel 3.52.

Tabel 3. 51. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan P

Provinsi	NPK (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	180	-59	0
Jawa Barat	120	-39	0
Jawa Tengah	150	-49	0
Jawa Timur	120	-39	0
Sulawesi Selatan	150	-49	0
Gorontalo	150	-49	0
Kalimantan Tengah	180	-59	-10

Dari Tabel 3.52 tersebut dapat dilihat bahwa perubahan komposisi NPK 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan P ada penambahan kg/ha NPK akan tetapi ada pengurangan jumlah kg/ha urea dan kg/ha KCl yang ditambahkan dibandingkan dengan jika diberikan NPK 15-15-15. Ketika pupuk NPK 15-10-12 diberikan untuk memenuhi kebutuhan K maka sama seperti ketika dihitung untuk memenuhi kebutuhan N dan P ada perubahan jumlah kg/ha NPK 15-10-12 yang diberikan dan kebutuhan urea dan SP 36.

Tabel 3. 52. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan K

Provinsi	NPK (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)
Lampung	100	-33	11
Jawa Barat	75	-24	0
Jawa Tengah	50	-16	14
Jawa Timur	50	-16	14
Sulawesi Selatan	50	-16	14
Gorontalo	75	-24	14
Kalimantan Tengah	100	-33	11

Dari Tabel 3.53 tersebut dapat dilihat bahwa perubahan komposisi NPK 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan K ada penambahan kg/ha NPK akan tetapi ada pengurangan jumlah kg/ha urea. Tidak perlu ada penambahan kg/ha SP36 di provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur, sementara di Sulawesi Selatan dan NTB ada penambahan sebanyak 4 kg SP36 dibandingkan jika menggunakan NPK 15-15-15.

3.3 Validasi Rekomendasi Pupuk Majemuk untuk Tanaman Kedelai

a. Rekomendasi Pemupukan N, P₂O₅ dan K₂O Kementerian Pertanian untuk Tanaman Kedelai

Rekomendasi pemupukan dalam bentuk N (kg/ha), P₂O₅ (kg/ha) dan K₂O hasil perhitungan Kementerian Pertanian disajikan pada Tabel... Nilai modus dosis N, P₂O₅ dan K₂O tidak terlalu berbeda antar Provinsi. Terutama pemupukan N dosisnya sama untuk semua sentra produksi kedelai. Pada pembahasan terdahulu (Tabel 3.59) didapat bahwa nilai CV yang rendah yang menunjukkan bahwa pemupukan N, P₂O₅ dan K₂O untuk kedelai relatif seragam antar provinsi sentra kedelai.

Tabel 3. 53. Rekomendasi N, P₂O₅ dan K₂O untuk Kedelai dari Kementerian Pertanian*

	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
Lampung	50	100	100
Jawa Barat	50	50	75
Jawa Tengah	50	75	50
Jawa Timur	50	50	50

*Nilai modus dari nilai N, P₂O₅ dan K₂O (Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2020).

b. Kebutuhan Pupuk Optimal NPK 15-15-15 dan NPK 15-10-12 dan Pupuk Tunggal untuk Tanaman Kedelai Berdasarkan Perhitungan Kebutuhan Hara

Pemenuhan kebutuhan hara dihitung dengan pupuk NPK 15-15-15 dan 15-10-12 berdasarkan pemenuhan kebutuhan N, P₂O₅, dan K₂O. Jika pupuk NPK 15-15-15 dan NPK 15-10-12 diberikan untuk memenuhi kebutuhan N, maka kebutuhan NPK akan jauh lebih besar dibandingkan dengan jika memenuhi kebutuhan P dan K. Jika pupuk NPK 15-15-15 dan NPK 15-10-12 diberikan untuk memenuhi kebutuhan P, maka kekurangan N dan K diberikan dalam bentuk pupuk tunggal Urea dan KCl. Jika diberikan untuk memenuhi kebutuhan K, maka kekurangan N dan P diberikan dalam bentuk pupuk tunggal urea dan SP36.

Tabel 3. 40. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan N

	NPK (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	153	-13	-37	36	62
Jawa Barat	153	5	-22	0	37
Jawa Tengah	153	-4	-7	11	12
Jawa Timur	153	5	-7	0	12

Tabel 3. 41. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan N

	NPK (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	153	-21	-42	57	69
Jawa Barat	153	-3	-27	7	44
Jawa Tengah	153	-12	-12	32	19
Jawa Timur	153	-3	-12	7	19

Tabel 3. 54. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan P₂O₅ untuk tanaman Kedelai

	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	240	13	-24	0	40
Jawa Barat	120	-5	-27	11	45
Jawa Tengah	180	4	-12	0	20
Jawa Timur	120	-5	-12	11	20

Tabel 3. 55. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan P₂O₅ untuk tanaman Kedelai

	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	360	31	-17	0	28
Jawa Barat	180	4	-23	0	38
Jawa Tengah	270	18	-8	0	13
Jawa Timur	180	4	-8	0	13

Tabel 3. 56. Kebutuhan NPK 15-15-15 jika memenuhi kebutuhan K₂O untuk tanaman Kedelai

	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ SP 36 (kg/ha)
Lampung	400	37	24	0	0
Jawa Barat	300	22	27	0	0
Jawa Tengah	200	7	12	0	0
Jawa Timur	200	7	12	0	0

Tabel 3. 57. Kebutuhan NPK 15-10-12 jika memenuhi kebutuhan K₂O untuk tanaman Kedelai

	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ SP 36 (kg/ha)
Lampung	500	52	14	0	0
Jawa Barat	375	33	20	0	0
Jawa Tengah	250	15	7	0	0
Jawa Timur	250	15	7	0	0

c. Gap Hara-hara karena Perubahan Komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk Tanaman Kedelai

Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan N disajikan pada Tabe 3.51. Ketika pupuk NPK 15-10-12 diberikan untuk menggantikan 15-15-15 memenuhi kebutuhan N, diperlukan penambahan SP 36 dan KCl sekalipun tidak terjadi perubahan jumlah NPK yang diberikan.

Tabel 3. 58. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan N

	NPK (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	153	8	5	21	8
Jawa Barat	153	8	5	7	8
Jawa Tengah	153	8	5	21	8
Jawa Timur	153	8	5	7	8

Ketika pupuk NPK 15-10-12 diberikan untuk memenuhi kebutuhan P, maka ada perubahan jumlah NPK yang diberikan dan kebutuhan urea dan KCl seperti yang disajikan pada Tabel

Tabel 3. 59. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan P

Provinsi	NPK (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	120	-67	-12
Jawa Barat	60	-20	-6
Jawa Tengah	90	-38	-6
Jawa Timur	60	-20	-6

Dari Tabel 3.52 tersebut dapat dilihat bahwa perubahan komposisi NPK 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan P ada penambahan kg/ha NPK akan tetapi ada pengurangan jumlah kg/ha urea dan kg/ha KCl yang ditambahkan dibandingkan dengan jika diberikan NPK 15-15-15. Ketika pupuk NPK 15-10-12 diberikan untuk memenuhi kebutuhan K maka sama seperti ketika dihitung untuk memenuhi kebutuhan P ada perubahan jumlah kg/ha NPK 15-10-12 yang diberikan dan kebutuhan urea dan SP 36.

Tabel 3. 60. Gap hara-hara karena perubahan komposisi NPK dari 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan K

Provinsi	NPK (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)
Lampung	100	-113	0
Jawa Barat	75	-72	0
Jawa Tengah	50	-32	0

Jawa Timur	50	-32	0
------------	----	-----	---

Dari Tabel 3.53 tersebut dapat dilihat bahwa perubahan komposisi NPK 15-15-15 menjadi 15-10-12 untuk memenuhi kebutuhan K ada penambahan kg/ha NPK akan tetapi ada pengurangan jumlah kg/ha urea. Tidak perlu ada penambahan kg/ha SP36 di provinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur, sementara di Sulawesi Selatan dan NTB ada penambahan sebanyak 4 kg SP36 dibandingkan jika menggunakan NPK 15-15-15.

4. Validasi Rekomendasi Pupuk Berdasarkan Kecamatan

Validasi dilakukan untuk menguji keseragaman beberapa karakteristik tanah di dalam satu kecamatan. Validasi dilakukan pada dua kecamatan, yaitu Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat, dan Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Validasi dilakukan dengan melihat koefisien variasi dari data beberapa karakteristik tanah di dalam satu kecamatan yaitu pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH_4OAc . Untuk karakteristik P terekstrak Bray dan K terekstrak NH_4OAc yang memiliki korelasi terhadap dosis pemupukan P dan K, data dikelompokkan ke dalam kelas status P dan K tanah, mengacu kepada kriteria penilaian kesuburan tanah (LPT 1984). Data validasi yang telah dikelompokkan ke dalam kelas status P dan K tanah kemudian dicocokkan dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P dan K.

Tabel 3. 61. Data pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH_4OAc pada 10 desa di Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Desa	pH	C-org (%)	Total N (%)	P (Bray) (ppm)	K (dd) (ppm)
Teruwai	5,28	0,68	0,11	6,55	1,63
Sukadana	6,36	0,90	0,14	45,67	2,09
Rembitan	6,22	0,90	0,14	57,78	1,78
Sengkol	5,63	0,66	0,10	58,69	1,95
Kawo	5,68	0,86	0,10	65,65	1,69
Gapura	5,53	1,01	0,13	4,23	2,28
Segala Anyar	6,34	0,68	0,11	53,62	2,76
Pengembur	6,04	0,83	0,11	54,33	2,41
Ketara	5,62	0,67	0,10	49,68	1,88
Tanak Awu	5,64	0,59	0,06	51,05	1,89
Standar Deviasi	0,38	0,14	0,02	21,44	0,35
Rata-rata	5,83	0,78	0,11	44,72	2,04
Koefisien Variasi (%)	6,44	17,70	21,84	47,94	17,35

Keterangan: pH = pH tanah, C-org = C organik tanah, Total N = Total N tanah, P (Bray) = P tanah terekstrak Bray, dan K (dd) = K tanah terekstrak NH_4OAc .

Tabel 3. 62. Data pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH₄OAc pada 10 desa di Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Desa	pH	C-org (%)	Total N (%)	P (Bray) (ppm)	K (dd) (ppm)
Lelede	4,94	1,89	0,24	4,40	0,97
Dasan Baru	5,38	1,29	0,16	4,20	1,58
Banyumulek	4,87	1,05	0,16	3,81	0,64
Rumak	4,98	1,48	0,18	3,66	1,08
Omba Baru	4,69	1,30	0,22	6,05	0,80
Kediri Selatan	4,47	1,36	0,18	8,13	0,39
Jagerage	4,97	1,51	0,16	7,54	0,94
Kediri	4,24	1,64	0,19	6,85	0,78
Montong Are	4,12	1,14	0,15	6,60	0,26
Gelogor	4,05	1,13	0,15	8,79	0,60
Standar Deviasi	0,41	0,24	0,03	1,78	0,36
Rata-rata	4,67	1,38	0,18	6,00	0,81
Koefisien Variasi (%)	8,87	17,70	16,35	29,72	44,18

Keterangan: pH = pH tanah, C-org = C organik tanah, Total N = Total N tanah, P (Bray) = P tanah terekstrak Bray, dan K (dd) = K tanah terekstrak NH₄OAc.

Tabel 17 menunjukkan data pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH₄OAc pada 10 desa di Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Berdasarkan data tersebut, pH tanah adalah karakteristik tanah yang paling homogen (seragam), sedangkan karakteristik tanah lainnya relatif heterogen (bervariasi). P tanah terekstrak Bray adalah karakteristik tanah dengan heterogentias yang paling tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa karakteristik tanah di Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat, tidak dapat dianggap seragam.

Tabel 18 menunjukkan data pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH₄OAc pada 10 desa di Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Berdasarkan data tersebut, pH tanah adalah karakteristik tanah yang paling homogen (seragam), sedangkan karakteristik tanah lainnya relatif heterogen (bervariasi). K tanah terekstrak NH₄OAc adalah karakteristik tanah dengan heterogentias yang paling tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa karakteristik tanah di Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat, tidak dapat dianggap seragam.

Berdasarkan informasi dosis rekomendasi pupuk P dan K, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat memiliki status hara P tinggi untuk tanaman padi, tinggi untuk tanaman jagung, dan tinggi untuk tanaman kedelai, dan status hara K rendah untuk tanaman padi, tinggi untuk tanaman jagung, dan tinggi untuk tanaman kedelai. Kemudian, untuk Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat, status hara P adalah tinggi untuk tanaman padi, tinggi untuk tanaman jagung, dan tinggi untuk tanaman kedelai, dan status hara K rendah untuk tanaman padi, tinggi untuk tanaman jagung, dan tinggi untuk tanaman kedelai.

Tabel 19 dan Tabel 20 menunjukkan hasil pencocokan data validasi yang telah dikelompokkan ke dalam kelas status P dan K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P dan K di Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Berdasarkan hasil tersebut, kelas status P tanah sesuai dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman padi, jagung, dan kedelai, sedangkan kelas status K tanah tidak sesuai dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman padi, namun sesuai untuk tanaman jagung dan kedelai.

Tabel 3. 63. Hasil pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P di Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Desa	Kelas Status P Tanah	Kecocokan		
		Padi	Jagung	Kedelai
Teruwai	Tinggi	s	s	s
Sukadana	Tinggi	s	s	s
Rembitan	Tinggi	s	s	s
Sengkol	Tinggi	s	s	s
Kawo	Tinggi	s	s	s
Gapura	Sedang	ts	ts	ts
Segala Anyar	Tinggi	s	s	s
Pengembur	Tinggi	s	s	s
Ketara	Tinggi	s	s	s
Tanak Awu	Tinggi	s	s	s

Keterangan: ts = tidak sesuai.

Tabel 20. Hasil pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K di Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Desa	Kelas Status K Tanah	Kecocokan		
		Padi	Jagung	Kedelai
Teruwai	Tinggi	ts	s	s
Sukadana	Tinggi	ts	s	s
Rembitan	Tinggi	ts	s	s
Sengkol	Tinggi	ts	s	s
Kawo	Tinggi	ts	s	s
Gapura	Tinggi	ts	s	s
Segala Anyar	Tinggi	ts	s	s
Pengembur	Tinggi	ts	s	s
Ketara	Tinggi	ts	s	s
Tanak Awu	Tinggi	ts	s	s

Keterangan: s= sesuai, ts = tidak sesuai.

Tabel 3. 64. Hasil pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P di Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Desa	Kelas Status P Tanah	Kecocokan		
		Padi	Jagung	Kedelai
Lelede	Sedang	ts	ts	ts
Dasan Baru	Sedang	ts	ts	ts
Banyumulek	Sedang	ts	ts	ts

Desa	Kelas Status P Tanah	Kecocokan		
		Padi	Jagung	Kedelai
Rumak	Sedang	ts	ts	ts
Omba Baru	Tinggi	s	s	s
Kediri Selatan	Tinggi	s	s	s
Jagerage	Tinggi	s	s	s
Kediri	Tinggi	s	s	s
Montong Are	Tinggi	s	s	s
Gelogor	Tinggi	s	s	s

Keterangan: ts = tidak sesuai.

Tabel 3. 65. Hasil pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K di Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Desa	Kelas Status K Tanah	Kecocokan		
		Padi	Jagung	Kedelai
Lelede	Tinggi	ts	s	s
Dasan Baru	Tinggi	ts	s	s
Banyumulek	Tinggi	ts	s	s
Rumak	Tinggi	ts	s	s
Omba Baru	Tinggi	ts	s	s
Kediri Selatan	Sedang	ts	ts	ts
Jagerage	Tinggi	ts	s	s
Kediri	Tinggi	ts	s	s
Montong Are	Rendah	s	ts	ts
Gelogor	Tinggi	ts	s	s

Keterangan: s= sesuai, ts = tidak sesuai.

Tabel 3.64 dan Tabel 3.65 menunjukkan hasil pencocokan data validasi yang telah dikelompokkan ke dalam kelas status P dan K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P dan K di Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Berdasarkan hasil tersebut, kelas status P tanah pada sebagian besar desa sesuai dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman padi, jagung, dan kedelai, sedangkan kelas status K tanah relatif tidak sesuai dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman padi, namun relatif sesuai untuk tanaman jagung dan kedelai.

Hasil pengelompokan data ke dalam kelas status hara P dan K menunjukkan bahwa karakteristik P dan K tanah pada masing-masing kecamatan relatif seragam. Berdasarkan hal tersebut, perhitungan dosis pupuk untuk tanaman padi, jagung, dan kedelai berdasarkan kecamatan masih dapat dikatakan relevan dengan kondisi aktual. Namun, hasil pencocokan menunjukkan bahwa kelas status P dan K tanah aktual masih belum sesuai dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P dan K, sehingga peningkatan kualitas rekomendasi pemupukan P dan K untuk tanaman padi, jagung, dan kedelai perlu dilakukan.

IV. RUMUSAN BAURAN KEBIJAKAN UNTUK PEMUPUKAN OPTIMAL

Pada bab ini akan dianalisis berbagai bauran kebijakan perubahan formula pupuk (formula NPK 15 15 15 menjadi 15 10 12) dalam rangka pemupukan optimal dengan menggunakan metode RIA (*Regulatory Impact Assesment*). Analisis dimulai dengan mengidentifikasi latar belakang dan masalah terhadap perubahan kebijakan terkait dengan formula pupuk. Kemudian dianalisis apakah tujuan dari kebijakan tersebut dapat menjawab permasalahan terkait pemupukan optimal. Kebijakan pemerintah terkait formula pupuk baru muncul karena terdapat indikasi penggunaan sumberdaya pupuk yang tidak efisien. Evaluasi terhadap kebijakan pemupukan optimal melalui perubahan formula pupuk diperlukan untuk menilai apakah kebijakan tersebut dapat mengurangi distorsi pasar atau sebaliknya merugikan para stakeholder terkait. Selanjutnya akan dievaluasi manfaat dan biayanya dari beberapa opsi kebijakan yaitu:

(1) *Bisnis as usual* sebagai kondisi *baseline* yaitu pemupukan optimal penggunaan NPK formula 15 15 15

Hasil temuan lapang menunjukkan bahwa sebagian besar petani masih menerapkan formula NPK 15 15 15, diantaranya di Kabupaten Karawang, Lombok, dan Lombok Barat. Penerapan formula NPK 15 10 12 oleh petani hanya ditemukan di Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu dan sebagian petani di Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa alasan masih digunakannya pupuk NPK dengan formula 15 15 15 karena kios menghabiskan stok yang ada sehingga belum mengimplementasikan formula baru 15 10 12. Dengan pertimbangan tersebut maka kondisi *baseline benefit cost* (analisis manfaat biaya) dari kebijakan pemupukan optimal pada penelitian ini adalah kondisi penerapan pupuk dengan formula NPK 15 15 15 (*business as usual*).

(2) Pemupukan optimal penggunaan formula NPK baru 15 10 12

Penggunaan NPK 15-15-15 kurang sesuai untuk tanah sawah di Indonesia yang mempunyai tingkat kesuburan yang beragam dengan status hara P dan K dari rendah (R) hingga tinggi (T). Pupuk NPK 15-15-15 dengan dosis 300 kg/ha bila diaplikasikan ke lahan sawah dengan status hara P dan K rendah hingga tinggi akan terjadi **kelebihan hara P dan K**, kecuali pada status hara K rendah. Kelebihan hara P dan K dari penggunaan NPK 15-15-15 akan **terakumulasi dalam tanah** sehingga dalam jangka panjang tanah menjadi jenuh dan merupakan pemborosan. Sementara itu bahan baku pembuatan pupuk NPK masih diimpor dan merupakan bahan alami yang tidak tergantikan dan harganya mahal. Untuk itu pemerintah melakukan Reformulasi Pupuk Majemuk NPK 15-15-15 menjadi 15 10 12.

(3). Pemupukan optimal penggunaan formula NPK baru 15 10 12 dengan inovasi pembenaman jerami dan penggunaan perangkat uji tanah dan tanaman.

Jerami sebagai sumber Kalium (K), Silika (Si), dan unsur mikro serta sumber energi bagi mikroorganisme tanah di rekomendasikan untuk dikembalikan ke lahan sawah utk meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan tanah, memperbaiki dan memelihara kesehatan tanah dan kualitas lingkungan. Pada skenario ini selain aplikasi pembenaman jerami, penerapan formula NPK baru 15 10 12 dilengkapi dengan aplikasi pembenaman jerami di sawah dan penggunaan alat bantu analisis hara tanah dan tanaman di lapangan. Penggunaan alat bantu uji tanah dan tanaman (**yaitu PUTK, PUTS, PUPO, PUHT, PUTR, PUP**) memiliki banyak manfaat yaitu:

- a. Dapat menilai status kesuburan tanah dan kecukupan hara tanaman dengan cara cepat.
- b. Memberi rekomendasi pupuk N, P, dan K, ameliorant dan pupuk organik sesuai status hara tanah dan kebutuhan tanaman.
- c. Menghemat pemakaian pupuk dan menghindari pencemaran lingkungan.

Sebelum diuraikan hasil analisis benefit dan cost dari kebijakan pemupukan optimal maka terlebih dahulu akan diuraikan tahapan-tahapan dalam analisis RIA yang meliputi:

A. Latar Belakang Perubahan Kebijakan Formula Pupuk

Sebagian besar negara Asia melakukan intervensi secara aktif di sektor pertanian, tidak terkecuali Indonesia. Penyediaan pupuk hanya salah satu dari sekian banyak intervensi pemerintah yang diperlukan di sektor pertanian. Rasional penerapan kebijakan pupuk masih sangat diperlukan di Indonesia adalah:

1. Kebijakan subsidi input dapat *meningkatkan produktivitas* usahatani padi secara signifikan. Dengan demikian, pengalokasian subsidi input merupakan salah satu pendorong pasokan pangan (beras) di Indonesia;
2. Mengingat karakteristik petani kita yang umumnya memiliki lahan pertanian sempit, relatif tua dan berpendidikan rendah, serta mengandalkan dana pribadi dalam menjalankan usahatannya, maka kebijakan subsidi input diperlukan dalam *mengatasi keterbatasan skala produksi dan kepemilikan sumber daya tersebut*.
3. Program subsidi berhasil *meningkatkan produksi serta kemampuan penyediaan pangan masyarakat*, sehingga ancaman terhadap stabilitas pasar dan kelangkaan bahan pangan pokok dapat dihindari (Wirakusuma, 2020)

Menurut *Warr and Yusuf (2013)*, subsidi pupuk memiliki **dua keunggulan** dibandingkan perlindungan output. Pertama, subsidi pupuk tidak menaikkan harga beras; bahkan mampu menekan harga beras. Kedua, subsidi pupuk memerlukan dana besar, namun memiliki efek positif terhadap upah tenaga tidak terampil. Untuk alasan ini, subsidi pupuk mengurangi kemiskinan, bukan meningkatkannya.

Rachman dan Sudaryanto (2010) menemukan subsidi pupuk berdampak positif terhadap permintaan dan penggunaan pupuk Urea dalam usahatani padi. Selanjutnya, penggunaan pupuk Urea tersebut berpengaruh positif terhadap produktivitas padi. Studi Bank Dunia (2009) menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan Urea sebesar 1.00 persen meningkatkan produktivitas padi dari 0.31 menjadi 0.49 persen di Jawa dan 0.15 persen di Luar Jawa.

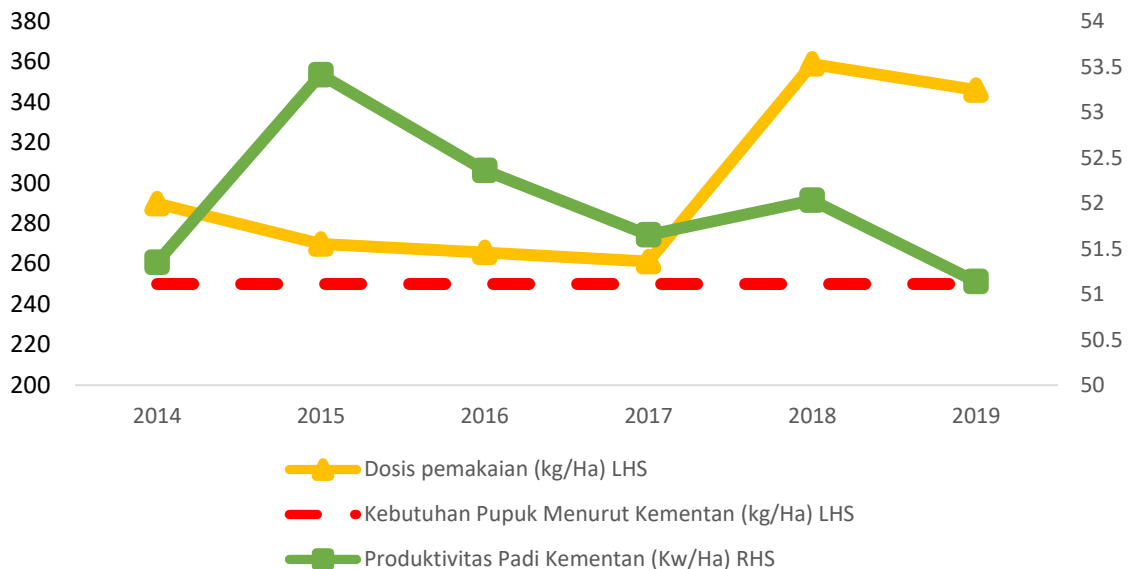
Dengan pertimbangan tersebut, maka pemerintah menerapkan regulasi yang memayungi kebijakan pupuk dalam bentuk Undang-undang, PP dan Perpres dan Peraturan K/L. Berbagai regulasi yang memayungi kebijakan pupuk dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Undang-Undang	UU No. 17 tahun 2003 tentang Keuangan Negara	UU No. 19 tahun 2003 tentang BUMN	UU No. 1 tahun 2004 tentang Perbendaharaan Negara	UU No. 7 Tahun 2014 tentang Perdagangan	UU No. 22 tahun 2020 tentang Sistem Budidaya Pertanian Berkelanjutan
	UU No. 16 tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan	UU No. 41 tahun 2009 tentang LP2B	UU No. 19 tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani	UU No. 23 tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah	
PP dan Perpres	PP No. 8 tahun 2001 tentang Pupuk Budidaya Tanaman	PP No. 18 tahun 2010 tentang Usaha Budidaya Tanaman	Perpres No. 71 Tahun 2015 tentang Penetapan dan Penyimpanan Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting.		
	Perpres No. 15 Tahun 2011 tentang Penetapan Pupuk Bersubsidi Sebagai Barang dalam Pengawasan				
Peraturan K/L	Permentan No. 40 Tahun 2007 tentang Rekomendasi Pemupukan NPK pada Padi Sawah Spesifik Lokasi	Permentan No. 67 Tahun 2016 tentang Pembinaan Kelembagaan Petani (RDKK)	Permendag No. 15 tahun 2013 tentang Pengadaan dan Penyaluran Pupuk Bersubsidi untuk Sektor Pertanian		
	Permentan No. 43 Tahun 2011 tentang Syarat dan Tatacara Pendaftaran Pupuk Anorganik	Permentan No. 49 Tahun 2020 tentang Alokasi dan HET Pupuk Bersubsidi 2021	Permenperin No. 16 Tahun 2013 tentang Pewarnaan Pupuk Bersubsidi		
	Permentan No. 70 tahun 2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah	PMK No. 68 tahun 2016 tentang Tata Cara Penyediaan, Pencairan dan Pertanggungjawaban Subsidi Pupuk			

Sumber: Direktorat Jenderal Perdagangan Dalam Negeri (2021)

Gambar 4. 1. Kerangka Regulasi Subsidi Pupuk di Indonesia

Namun demikian, fenomena lapang di tingkat petani menunjukkan bahwa (1) Perkembangan produktivitas belum sejalan dengan dosis pemakaian pupuk urea, (2) Kurang sejalan kebutuhan pupuk urea per hektar dengan dosis pemakaian pupuk yang disarankan, menunjukkan bahwa pemakaian pupuk urea oleh petani melebihi kebutuhan, (3) Berdasarkan penelitian dari litbang pertanian, Kementerian Pertanian. Penggunaan pupuk secara berlebihan dapat merusak kelestarian lahan dan lingkungan.



Sumber: Kementerian Keuangan (2021)

Gambar 4. 2. Kerangka Produktivitas Padi vs Dosis Pemakaian Pupuk Urea (2014-2019)

Dengan pertimbangan tersebut di atas maka pemerintah menyusun rekomendasi pemupukan optimal untuk padi, jagung dan kedelai. Dasar rekomendasi pemupukan dengan formula baru ini adalah” Pemupukan Berimbang”. Pemupukan berimbang adalah pemberian pupuk ke dalam tanah untuk mencapai status semua hara esensial seimbang sesuai kebutuhan tanaman dan optimum untuk meningkatkan produksi dan mutu hasil, meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan tanah serta menghindari pencemaran lingkungan berdasar uji tanah dan tanaman (*soil and plant analysis*). Pada pemupukan berimbang yang menjadi perhatian adalah status hara dan kebutuhan hara. Status Hara adalah kondisi kecukupan suatu jenis unsur hara tertentu di dalam tanah agar pertumbuhan dan hasil tanaman optimal. Kebutuhan hara jenis dan jumlah unsur hara yang diperlukan tanaman agar dapat berproduksi optimal (Widowati, 2021).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2021), penggunaan NPK 15-15-15 kurang sesuai untuk tanah sawah di Indonesia yang mempunyai tingkat kesuburan yang beragam dengan status hara P dan K dari rendah (R) hingga tinggi (T). Apabila pupuk NPK 15-15-15 dengan dosis 300 kg/ha diaplikasikan ke lahan sawah dengan status hara P dan K rendah hingga tinggi akan terjadi **kelebihan hara P dan K**, kecuali pada status hara K rendah. Kelebihan hara P dan K dari penggunaan NPK 15-15-15 akan **terakumulasi dalam tanah** sehingga dalam jangka panjang tanah menjadi jenuh. Selain tanah yang menjadi jenuh, aktivitas ini merupakan pemborosan. Sementara itu bahan baku pembuatan pupuk NPK masih diimpor dan merupakan bahan alami yang tidak tergantikan dan harganya mahal. Untuk itu pemerintah melakukan Reformulasi Pupuk Majemuk NPK 15-15-15 menjadi 15 10 12. Namun demikian, terkait pemupukan optimal akar permasalahan tidak hanya sekedar reformulasi pemupukan formula 15 15 15 menjadi 15 10 12 namun bagaimana petani mengimplementasikan formula yang direkomendasikan dalam rangka pemupukan optimal untuk meningkatkan produktivitas dan produksi pertanian. Hasil temuan lapang menunjukkan walaupun sudah direkomendasikan pemupukan optimal (formula lama NPK 15 15 15) namun petani seringkali melakukan pemborosan dengan pemupukan yang berlebihan. Hasil lapang menunjukkan petani menggunakan dosis yang berlebihan untuk pemupukan tanamannya. Hal ini juga disebabkan kurangnya pemahaman petani mengenai kondisi status hara dan kebutuhan hara yang diperlukan agar tanaman berproduksi secara optimal. Pemahaman yang kurang disertai kegiatan budidaya pertanian yang tidak efisien menyebabkan pemupukan tidak berimbang.

C. Identifikasi pihak-pihak yang terpengaruh

Penerapan kebijakan perubahan formulasi pupuk NPK ini tentu saja mempengaruhi pihak-pihak terkait baik langsung maupun tidak langsung. Pihak-pihak (*stakeholders*) yang terpengaruh terhadap kebijakan optimalisasi pemupukan dengan formula baru 15 10 12 adalah:

1. Petani dan asosiasi petani
2. PT Pupuk
3. Kementerian/Lembaga
 - Kementerian Pertanian (KP3 untuk ketua ditingkat Pusat adalah Dirjen PSP),

- Kementerian Perdagangan,
 - Kementerian BUMN
4. Pemerintah Daerah (KP3 di daerah diketuai oleh Sekda Kab/Provinsi)
 - Provinsi
 - Kabupaten
 5. Distributor dan pengecer pupuk
 6. Masyarakat

Persepsi stakeholder:

- **Petani dan asosiasi petani:**

Bagi petani, harga pupuk tinggi tidak masalah, asalkan pupuk tersedia ketika dibutuhkan. Pelaksanaan distribusi pupuk langsung ke petani melalui koperasi dapat dilakukan, namun perlu dipertimbangkan jalur distribusi ke seluruh Indonesia apalagi lini 4. Selain itu, pengecer wajib memiliki stok 1 minggu ke depan dan ketentuan penyerahan pupuk subsidi dalam kemasan 50,40,20 kg seharusnya dapat lebih fleksibel dan memungkinkan untuk *repacking*.

Sistem penebusan pupuk saat ini harus jelas apakah dengan implementasi kartu tani atau manual, apakah harus dilakukan oleh setiap individu petani, atau masih diperbolehkan penebusan dilakukan oleh kelompok tani (perwakilan). Karena sistem yang ada saat ini masih belum jelas. Selain itu perlu ditunjuk langsung koordinator KP3 di level kecamatan, yang bisa diundang untuk koordinasi di lapangan apabila terjadi permasalahan penebusan pupuk di lapangan. **Petani masih mengeluhkan ketidaktepatan waktu pupuk bersubsidi tiba di lokasi:** diduga karena persoalan persetujuan subsidi pupuk dari tingkat pusat sampai pimpinan pemerintah daerah.

- **Kementerian/Lembaga**

Subsidi pertanian dan pupuk sebaiknya digeser ke anggaran K/L dimana sekitar 3-5% dari anggaran belanja negara untuk ketahanan pangan. Fokus perbaikan terkait subsidi adalah data tentang eRDKK, Simluhtan, NIK, DTKS, Kartu tani, platform sistem pangan, satu data Indonesia, kualitas lahan sampai dengan pertanian presisi. Subsidi pupuk menjadi hal penting karena berperan dalam hal meningkatkan produksi, meringankan biaya usahatani dan mendorong untuk penggunaan tepat dosis.

Pupuk tetap diperlukan bagi daerah yang belum intensifikasi karena akan mempengaruhi produksi. Sementara itu bagi daerah yang sudah intensifikasi pemupukan akan mempertahankan produksi. Oleh karena itu jika pupuk subsidi dicabut akan berisiko menurunkan produksi. Yang perlu menjadi catatan adalah penggunaan pupuk berimplikasi terhadap kesuburan lahan sehingga kebutuhan pupuk semakin lama makin tinggi.

Terkait dengan distribusi, hal yang perlu menjadi perhatian adalah konsekuensi rantai pasok yang panjang, ketidaksesuaian antara data pembelian, penggantian kemasan pupuk subsidi menjadi non subsidi, keterlambatan pupuk yang diterima petani (tidak tepat waktu).

Ada kecenderungan subsidi pupuk menguntungkan produsen pupuk saja dimana PT Pupuk Indonesia wajib menjamin stok 2 minggu kedepan dan 3 minggu dalam puncak musim tanam. Khusus pengecer hanya 1 minggu kedepan. Kendala pengelolaan subsidi pupuk adalah keterbatasan anggaran, rawan penyimpangan, kapasitas pendamping terbatas, dan sarana pendukung system kurang memadai.

- **Pemerintah Daerah (Pemda)**

Dukungan dari Pemerintah Daerah (dinas terkait setempat, termasuk Dinas Dukcapil) merupakan salah satu kunci keberhasilan kebijakan pupuk. Diperlukan koordinasi dan kerjasama yang intensif antara Pemda, Bank, Dinas Pertanian, Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil (Dukcapil) dalam penyediaan dan validasi data petani. Dibutuhkan juga penyediaan sarana IT dan SDM yang cukup untuk menginput, validasi data petani dan e-RDKK, serta menginisiasi MoU dengan pihak bank, dukcapil, dan kios-kios penyalur. Peran Pemda lainnya yaitu untuk menindaklanjuti Peraturan Menteri melalui penerbitan Keputusan Kepala Dinas Daerah Provinsi dan Keputusan Kepala Dinas Daerah Kabupaten/Kota terkait dengan alokasi pupuk di masing-masing daerahnya. Surat Keputusan tersebut akan menjadi pedoman bagi produsen, distributor, dan penyalur pupuk di Lini IV dalam menyediakan dan menyalurkan pupuk di wilayah tanggung jawabnya.

Dengan adanya perubahan formulasi pupuk NPK dari 15 15 15 menjadi 15 10 12 ini tentu saja memerlukan sosialisasi kepada petani. Pemda dapat membantu sosialisasi perubahan formula pupuk ini agar dapat dipahami dengan baik oleh petani. Walaupun di beberapa daerah juga memiliki program sendiri terkait dengan pupuk, misalnya yang dilakukan di Provinsi Lampung dapat menjadi *Lesson Learned* bagi daerah lain bagaimana pemupukan optimal dapat meningkatkan produksi serta pendapatan petani.

- **Distributor dan pengecer pupuk**

Perlu dilihat bagaimana verifikasi data penerima subsidi pupuk, perlu komunikasi dengan mitra penyedia data, termasuk Dukcapil untuk memastikan petani yang menerima adalah petani yang sesuai kriteria. Perlu membangun *Retail Management System (RMS)* untuk digitalisasi penyaluran dengan mengintegrasikan proses bisnis penyaluran pupuk subsidi dari Lini I s.d. Lini IV Kios. Selain itu, perlu diprioritaskan jenis pupuk dan komoditas yang mendapat subsidi.

- **Akademisi:**

Akademisi berpendapat bahwa implementasi lapang kebijakan subsidi untuk pemupukan optimal lemah, cenderung di atas dosis yang dianjurkan dan biaya transportasi tinggi. Alternatif peningkatan dengan kapasitas petani dengan penerapan teknologi, varietas, lahan, pemupukan, hama penyakit, perbaikan irigasi, luas sawah, padi gogo. Terdapat alternatif pilihan kebijakan terkait subsidi pupuk :

- a. Memperbaiki mekanisme subsidi pupuk
- b. Pengalihan subsidi ke infrastruktur, logistik dan riset pertanian
- c. Pengalihan ke dana penyangga harga beras (subsidi output)
- d. Pengalihan subsidi pupuk dengan subsidi tunai ke petani

Penggunaan pupuk di level petani masih overuses, hal ini dikarenakan harga pupuk murah. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa subsidi perlu dilakukan karena dapat meningkatkan produktivitas, mengatasi keterbatasan input produksi, dan meningkatkan kemampuan penyediaan pangan masyarakat. Subsidi pupuk memiliki **multiple objectives**, yaitu:

1. Melindungi petani dari dampak lonjakan harga pupuk
2. Mendukung upaya peningkatan pendapatan usahatani dan kesejahteraan petani
3. Mencegah penurunan penggunaan pupuk dan efisiensi pemupukan
4. Mencegah penurunan kapasitas produksi pertanian rakyat
5. Mendukung upaya pemantapan ketahanan pangan
6. Mendukung terpeliharanya stabilitas sosial politik

- **Masyarakat**

Masyarakat umum memiliki kepentingan tidak langsung terhadap kebijakan pupuk. Dampak dari subsidi pupuk adalah penurunan biaya produksi petani, dampak dari penurunan biaya produksi adalah harga gabah yang lebih kompetitif. Harga gabah yang kompetitif akan memengaruhi harga beras. Masyarakat lebih prefer harga beras di pasar cenderung turun sebagai dampak biaya produksi petani yang lebih murah karena kebijakan subsidi pupuk.

D. Alternatif Tindakan

Terdapat 3 (tiga) opsi tindakan yang dirumuskan dari hasil analisis kajian ini, yakni:

1. **Skenario 1** kondisi pemupukan *Bisnis as usual* sebagai kondisi *base line* yaitu pemupukan dengan formula NPK 15 15 15.
2. **Skenario 2** pemupukan optimal penggunaan formula NPK baru 15 10 12.
3. **Skenario 3** pemupukan optimal penggunaan formula NPK baru 15 10 12 dengan inovasi pembenaman jerami dan penggunaan perangkat uji tanah dan tanaman.

Nilai dan angka yang dirujuk untuk setiap skenario berdasarkan informasi yang diperoleh dari hasil survei lapang dan data sekunder dari beberapa sumber-sumber seperti BPS, Kementan, BKP, dan hasil penelitian sebelumnya.

E. Manfaat Biaya Pemupukan Optimal

Biaya dan manfaat dari pemupukan optimal dapat dijelaskan melalui Tabel 4.1. Dampak pemupukan optimal dapat dirasakan secara langsung maupun tidak langsung. Dengan demikian manfaat dan biaya dari kebijakan pemupukan optimal tersebut dapat diidentifikasi berdasarkan manfaat dan biaya langsung dan tidak langsung. Namun demikian, pada kajian ini dibatasi pada manfaat dan biaya yang dirasakan langsung diterima oleh pelaku yang terdampak dari kebijakan pemupukan optimal. Pengukuran manfaat dan biaya dapat dilihat pada tabel berikut.

Kebijakan pemupukan dengan formula NPK 15 15 15 merupakan kondisi pemupukan sebelum adanya regulasi reformulasi pemupukan berimbang dikeluarkan oleh pemerintah. Temuan lapang pun menunjukkan bahwa sebagian besar petani masih menerapkan formula NPK 15 15 15, diantaranya di Kabupaten Karawang, Lombok, dan Lombok Barat. Untuk itu *baseline* analisis *benefit cost* (analisis manfaat biaya) dari kebijakan pemupukan optimal pada penelitian ini adalah kondisi penerapan pupuk dengan formula NPK 15 15 15 (*business as usual*/BAU). Berikut perhitungan identifikasi biaya dan manfaat dari kebijakan pemupukan dengan formula 15 15 15 yang merupakan kondisi BAU.

Tabel 4. 1. Skenario 1 Kondisi Pemupukan *Business as Usual* (dengan NPK formula 15 15 15)

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
A. MANFAAT						
Nilai produksi beras	Luas Panen	10.65	Juta Ha		Total luas panen pada tahun 2020	BPSa (2021)
	Produktivitas	5.1280000	Juta Ton		Rata-rata produktivitas padi pada tahun 2020 dari jenis Subround1, Subround2, Subround3, SR1-SR3 (Kariyasa, 2021)	
	Total Produksi gabah	54.65	Juta Ton		Total produksi padi pada tahun 2020	BPSa (2021)
	Harga Gabah Kering Panen (GKP)	4,845,000.00	Rp/Ton		Harga Gabah Kering Panen (GKP) (Rp/Kg) Tahun 2020, yaitu Rp 4,845/Kg*1000=Rp 4,845,000/Ton	BPSa (2021)
	Harga Gabah Kering Giling (GKG)	5,567,000.00	Rp/Ton		Harga Gabah Kering Panen (GKP) (Rp/Kg) Tahun 2020, yaitu Rp 5,567/Kg*1000=Rp 5,567,000/Ton	BPSb (2021)
	Rendemen	64.02%	Persen		BPS pada tahun 2018, menyampaikan angka konversi gabah kering giling (GKG) menjadi beras yang kini digunakan adalah 64.02%	Hadiyantono (2018)
	Total Produksi beras	34.99	Juta Ton		Total produksi gabah*rendemen	
	Harga beras berlaku, beras medium	12,260,000.00	Rp/Ton		Harga beras medium pada tahun 2020: Rp 12,260/kg*1000= Rp 12,260,000/Ton	BPSc. 2021
	Harga beras tahun dasar (harga konstan=2012), beras medium	8,600,000.00	Rp/Ton		Harga beras medium pada tahun dasar 2012: Rp 6,600/kg*1000= Rp 8,600,000/Ton	BPSc. 2021
	Nilai Produksi GKP	264,779,250	Rp Juta		Total produksi gabah*Harga GKP	
	Nilai Produksi GKG	304,236,550	Rp Juta		Total produksi gabah*Harga GKG	
	Nilai Produksi Beras berdasarkan harga berlaku	428,939,762	Rp Juta	428,939,761.80	Total produksi beras*Harga beras medium tahun 2020	
Nilai Produksi Beras berdasarkan harga dasar (konstan=2012)	300,887,598	Rp Juta		Total produksi beras*Harga beras medium tahun 2012		
Peningkatan Cadangan Beras	Konsumsi beras tahun 2020	29.37	Juta Ton		a. Gap antara produksi dan konsumsi pada tahun 2018 sebesar 4,861,159	BKP dan ITAPS (2020)
	Cadangan beras (Produksi beras-Konsumsi): 34.99 Juta ton-29.37 Juta ton=5.62 Juta ton	5.62	Juta Ton		b. Cadangan beras tahun 2021 telah melebihi kecukupan kebutuhan pangan selama 2.5 bulan berdasarkan Stock Utilization Ratio (SUR) yang direkomendasikan oleh FAO Amis (18%-20% dari konsumsi 2021=5.24-5.83 juta ton)	Kementan (2020)
	Nilai Cadangan Beras harga berlaku (Total cadangan beras: 5.62 juta ton*Rp 4,845,000/ton harga beras medium tahun 2020)	68,863,561.80	Juta Rp	68,863,561.80		

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
	Nilai Cadangan Beras harga berlaku (Total cadangan beras: 5.62 juta ton*Rp 8,600,000/ton harga beras medium tahun 2012)	48,305,598.00	Juta Rp			
Peningkatan Jumlah Petani yang Mendapatkan Subsidi	Jumlah Petani yang terdaftar di eRDKK	13,948,878.00	Jiwa			Kariyasa (2021)
	Luas tanam menurut eRDKK	27.17	Juta Ha			
	Total kebutuhan pupuk menurut eRDKK	26,165,419.00	Juta Rp			
	Alokasi kebutuhan pupuk	8,900,467.00	Juta Rp	8,900,467.00		
	Alokasi kebutuhan pupuk/Total kebutuhan pupuk eRDKK	34.02	Persen		Share pupuk yang sudah terpenuhi dari total kebutuhan baru 34.02%	
Pengurangan impor beras	Impor Beras	356,286.00	Ton			Anwar (2021)
	Pengeluaran untuk impor beras	2,931,000.00	Rp Juta	2,931,000.00		
TOTAL MANFAAT			Rp Juta	509,634,790.60		
B. BIAYA						
Pengeluaran untuk subsidi	Pagu indikatif eRDKK tahun 2020	69,224,000.00	Juta Rp		Dana untuk eRDKK	Kariyasa (2021)
	Alokasi dana subsidi tahun 2020	29,764,000.00	Juta Rp	29,764,000.00		
Biaya produksi tani padi	Biaya produksi (termasuk bunga, dan nilai sewa lahan) per hektar dengan metode kombinasi: 1. traktor 2. planter 3. penyemprotan setengah hari 4. panen secara combine	175,148,835.00	Juta Rp	175,148,835.00	Biaya produksi total adalah Rp 16,445,900/Ha*10.65 juta Ha (luas panen)	
TOTAL BIAYA				204,912,835.00		
MANFAAT-BIAYA				304,721,955.60		

Berdasarkan Tabel 4.1, dapat diketahui bahwa pada saat skenario 1 (business as usual) yang berlaku saat ini total manfaat yang diperoleh adalah sebesar Rp 509,634,790.60 juta, sementara itu total biaya sebesar Rp 204,912,835.00 juta. Berdasarkan selisih antara total manfaat dan total biaya maka diperoleh manfaat bersih (net benefit) sebesar Rp 304,721,955.60 juta.

Berikutnya berdasarkan desk study, indepth interview, serial FGD IPB dan studi Litbangtan Kementan, penggunaan NPK 15-15-15 kurang sesuai untuk tanah sawah di Indonesia yang mempunyai tingkat kesuburan yang beragam mengingat status hara P dan K dari rendah (R) hingga tinggi (T). Aplikasi pupuk NPK 15-15-15 dengan dosis 300 kg/ha ke lahan sawah dengan status hara P dan K rendah hingga tinggi akan mengakibatkan terjadinya **kelebihan hara P dan K**, kecuali pada status hara K rendah. Akumulasi kelebihan hara P dan K dari penggunaan NPK 15-15-15 **dalam tanah** pada jangka

panjang mengakibatkan tanah menjadi jenuh selain menyebabkan terjadinya pemborosan. Sementara itu bahan baku pembuatan pupuk NPK masih diimpor dan merupakan bahan alami yang tidak tergantikan, selain harganya yang mahal. Untuk itu pemerintah melakukan Reformulasi Pupuk Majemuk NPK 15-15-15 menjadi 15 10 12. Berikut perhitungan biaya dan manfaat skenario 2 pemupukan berimbang dengan NPK formula 15 10 12.

Tabel 4. 2. Skenario 2 Pemupukan Optimal dengan NPK formula 15 10 12

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
A. MANFAAT						
Nilai produksi beras	Luas Panen	10.51	Juta Ha		Total luas panen pada tahun 2020	BPSa (2021)
	Produktivitas bertambah sebesar: GKP 15 15 15 - GKP kontrol: 7.98-5.35=2.63 ton/Ha. GKP 15 10 12 - GKP kontrol: 7.75-5.35=2.40 ton/Ha. Perubahan produktivitas antara formula NPK 15 15 15 dan NPK 15 10 12 =2.40-2.63=-0.23 ton/Ha=0.00000023 juta ton. -> Tidak signifikan/tidak berbeda nyata perubahannya akibat perubahan formula.	5.25600023	Juta Ton		Pemupukan NPK : meningkatkan hasil signifikan sekitar 2,40-2,63 ton GKP/ha atau sekitar 45-49%. Pengujian NPK 15-10-12 di Jember Status P dan K sedang (2013, BPTP Jawa Timur). GKP kontrol: 5.35 ton/Ha GKP 15 15 15: 7.98 ton/Ha GKP 15 10 12: 7.75 ton/Ha. Takaran 300 kg/ha dan Urea 200 kg/ha pupuk NPK 15-10-12 memberikan hasil GKP yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan NPK 15-15-15	Ladiyani (2021)
	Total Produksi gabah	55.26	Juta Ton		Total produksi padi pada tahun 2020	Ladiyani (2021)
	Harga Gabah Kering Panen (GKP)	4,845,000.00	Rp/Ton		Harga Gabah Kering Panen (GKP) (Rp/Kg) Tahun 2020, yaitu Rp 4,845/Kg*1000=Rp 4,845,000/Ton	BPSd (2021)
	Harga Gabah Kering Giling (GKG)	5,567,000.00	Rp/Ton		Harga Gabah Kering Panen (GKP) (Rp/Kg) Tahun 2020, yaitu Rp 5,567/Kg*1000=Rp 5,567,000/Ton	BPSd (2021)
	Rendemen	64.02%	Persen		BPS pada tahun 2018, menyampaikan angka konversi gabah kering giling (GKG) menjadi beras yang kini digunakan adalah 64.02%	Hadiyantono (2018)
	Total Produksi beras	35.38	Juta Ton		Total produksi gabah*rendemen	
	Harga beras berlaku, beras medium	12,260,000.00	Rp/Ton		Harga beras medium pada tahun 2020: Rp 12,260/kg*1000= Rp 12,260,000/Ton	BPSa (2021)
	Harga beras tahun dasar (harga konstan=2012), beras medium	8,600,000.00	Rp/Ton		Harga beras medium pada tahun dasar 2012: Rp 6,600/kg*1000= Rp 8,600,000/Ton	BPSa (2021)

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
	Nilai Produksi GKP	267,734,700	Rp Juta		Total produksi gabah*Harga GKP	-
	Nilai Produksi GKG	307,632,420	Rp Juta		Total produksi gabah*Harga GKG	-
	Nilai Produksi Beras berdasarkan harga berlaku	433,727,562	Rp Juta	433,727,561.52	Total produksi beras*Harga beras medium tahun 2020	-
	Nilai Produksi Beras berdasarkan harga dasar (konstan=2012)	304,246,087	Rp Juta		Total produksi beras*Harga beras medium tahun 2012	-
Peningkatan Cadangan Beras	Konsumsi beras tahun 2020	29.37	Juta Ton		a. Gap antara produksi dan konsumsi pada tahun 2018 sebesar 4,861,159 b. Cadangan beras tahun 2021 telah melebihi kecukupan kebutuhan pangan selama 2.5 bulan berdasarkan Stock Utilization Ratio (SUR) yang direkomendasikan oleh FAO Amis (18%-20% dari konsumsi 2021=5.24-5.83 juta ton)	Kementan (2020)
	Cadangan beras (Produksi beras-Konsumsi): 34.99 Juta ton-29.37 Juta ton=5.62 Juta ton	6.01	Juta Ton			BKP dan ITAPS, 2020
	Nilai Cadangan Beras harga berlaku (Total cadangan beras: 5.62 juta ton*Rp 4,845,000/ton harga beras medium tahun 2020)	73,651,361.52	Juta Rp	73,651,361.52		-
	Nilai Cadangan Beras harga berlaku (Total cadangan beras: 5.62 juta ton*Rp 8,600,000/ton harga beras medium tahun 2012)	51,664,087.20	Juta Rp			-
Peningkatan Jumlah Petani yang Mendapatkan Subsidi	Jumlah Petani yang terdaftar di eRDKK	16,619,713.00	Jiwa		"++++" Terdapat penambahan jumlah petani yang mendapatkan subsidi pupuk: 16,619,713 jiwa-13,948,878 jiwa= 2,670,835 jiwa	Ladiyani (2021)
	Luas tanam menurut eRDKK	32.48	Juta Ha			
	Total kebutuhan pupuk menurut eRDKK	23,282,551.00	Juta Rp			
	Alokasi kebutuhan pupuk	9,041,475.00	Juta Rp	9,041,475.00		
	Alokasi kebutuhan pupuk/Total kebutuhan pupuk eRDKK	38.83	Persen		Share pupuk yang sudah terpenuhi dari total kebutuhan baru 34.02%	-
Penyerapan tenaga kerja	Dengan adanya penambahan jumlah petani yang mendapatkan subsidi, akan meningkatkan kesempatan kerja. Penambahan jumlah petani yang akan mendapatkan subsidi dengan adanya					-

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
	perubahan formula pupuk adalah:					
	Share alokasi dana/pagu indikatif eRDKK	38.83%	Persen			-
	Share yang mengajukan eRDKK (selisih dengan share alokasi/pagu indikatif)	0.61	Persen			-
	Luas yang mengajukan eRDKK =share yang mengajukan*luas panen	6.43	Juta Ha			-
	Realisasi luas lahan yang menerima pupuk bersubsidi= share alokasi/pagu indikatif*luas yang mengajukan eRDKK	2.50	Juta Ha			-
	Asumsi optimalisasi pupuk dengan penghematan pupuk bersubsidi 25%. Angka 25% merupakan asumsi penghematan penggunaan pupuk dari doses 15-15-15 ke 15-10-12. Sehingga luas lahan yang akan mendapatkan subsidi akan bertambah sebesar: luas yang mengajukan eRDKK*(share alokasi/pagu+Penghematan karena perubahan formula): =642.86*(38.83%+25%)	4.10	Juta Ha			
	Penambahan luas yang bisa diberikan subsidi akibat adanya perubahan formula: =4.10 juta ha-2.50 juta ha=1.61 juta ha	1.61	Juta Ha			-
	Jumlah petani yang akan mendapatkan subsidi dengan adanya perubahan formula: =1.61/0.4*10^6=4 juta petani. Asumsi: setiap petani 4 Ha	4,017,861.62	Jiwa		+++++	-
Pengurangan impor beras	Impor Beras	41,600.00	Ton			Anwar (2021)
	Pengeluaran untuk impor beras	277,500.00	Rp Juta	277,500.00		-
TOTAL MANFAAT			Rp Juta	516,697,898.04		-

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
B. BIAYA						-
Pengeluaran untuk subsidi	Pagu indikatif eRDKK tahun 2020	67,128,000.00	Juta Rp		Dana untuk eRDKK	Ladiyani (2021)
	Alokasi dana subsidi tahun 2020	25,276,000.00	Juta Rp	25,276,000.00	Akibat adanya perubahan formula dan penggunaan pupuk cair	-
Biaya produksi tani padi	Biaya produksi (termasuk bunga, dan nilai sewa lahan) per hektar dengan metode kombinasi: 1. traktor 2. planter 3. penyemprotan setengah hari 4. panen secara combine	172,846,409.00	Juta Rp	172,846,409.00	Biaya produksi total adalah Rp 16,445,900/Ha*10.65 juta Ha (luas panen)--> rincian biaya produksi di Tabel 6	-
Biaya untuk sosialisasi	Biaya sosialisasi untuk formula baru ke petani dan penyuluh: = Rp 44,000,000*3 kali sosialisas	132.00	Juta Rp	132.00	Berdasarkan dari Direktorat PSP Kementan	-
Biaya uji tanah	Biaya uji tanah: Rp 300,000/sample	0.00030000	Juta Rp	0.00030000		-
Biaya sertifikasi	Biaya sertifikasi/uji edar	1.00	Juta Rp	1.0000000		-
Penggunaan PUTK	Penggunaan PUTK: 1 ha=Rp 40,000*(10.51 juta Ha (luas panen)	420,400.00	Juta Rp	420,400.00		-
TOTAL BIAYA				198,542,942.00		-
MANFAAT-BIAYA				318,154,956.04		-

Berdasarkan Tabel 4.2, dengan menggunakan skenario 2 (formula NPK 15 10 12) maka dapat diketahui bahwa total manfaat yang diperoleh adalah sebesar Rp 509,634,790.60 juta, sementara itu total biaya sebesar Rp 198,542,942.00 juta sehingga manfaat bersih (Net benefit) yang diperoleh adalah sebesar Rp 318,154,956.04 juta. Biaya diprediksi mengalami penurunan karena penggunaan pupuk dan alokasi dana pupuk bersubsidi yang berkurang.

Selanjutnya untuk mendukung kebijakan pemupukan optimal setelah reformulasi NPK 10 10 12 maka dilakukan inovasi untuk meningkatkan produksi dan produktivitas padi melalui pembenaman jerami dan penggunaan perangkat uji tanah dan tanaman untuk mengetahui secara pasti kebutuhan unsur hara tanaman. Jerami sebagai sumber Kalium (K), Silika (Si), dan unsur mikro serta sumber energi bagi mikroorganisme tanah di rekomendasikan untuk dikembalikan ke lahan sawah utk meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan tanah, memperbaiki dan memelihara kesehatan tanah dan kualitas lingkungan. Berikut Tabel 4.3 skenario 3 pemupukan optimal dengan NPK formial 15 10 12 disertai inovasi.

Tabel 4. 3. Skenario 3 Pemupukan Optimal NPK formula 15 10 12 dengan inovasi pembenaman jerami dan penggunaan perangkat uji tanah dan tanaman

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
A. MANFAAT						
Nilai produksi beras	Luas Panen	10.51	Juta Ha		Total luas panen pada tahun 2020	BPSa (2021)
	Produktivitas bertambah sebesar: GKP 15 15 15 - GKP kontrol: 7.98-5.35=2.63 ton/Ha. GKP 15 10 12 - GKP kontrol: 7.75-5.35=2.40 ton/Ha. Perubahan produktivitas antara formula NPK 15 15 15 dan NPK 15 10 12 =2.40-2.63=-0.23 ton/Ha=0.00000023 juta ton. --> Tidak signifikan/tidak berbeda nyata perubahannya akibat perubahan formula.	5.25600023	Juta Ton		Pemupukan NPK : meningkatkan hasil signifikan sekitar 2,40-2,63 ton GKP/ha atau sekitar 45-49%. Pengujian NPK 15-10-12 di Jember Status P dan K sedang (2013, BPTP Jawa Timur). GKP kontrol: 5.35 ton/Ha GKP 15 15 15: 7.98 ton/Ha GKP 15 10 12: 7.75 ton/Ha. Takaran 300 kg/ha dan Urea 200 kg/ha pupuk NPK 15-10-12 memberikan hasil GKP yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan NPK 15-15-15 (Ladiyani, 2021)	Ladiyani (2021)
	Total Produksi gabah	55.26	Juta Ton		Total produksi padi pada tahun 2020	Ladiyani (2021)
	Harga Gabah Kering Panen (GKP)	4,845,000.00	Rp/Ton		Harga Gabah Kering Panen (GKP) (Rp/Kg) Tahun 2020, yaitu Rp 4,845/Kg*1000=Rp 4,845,000/Ton	BPSd (2021)
	Harga Gabah Kering Giling (GKG)	5,567,000.00	Rp/Ton		Harga Gabah Kering Panen (GKP) (Rp/Kg) Tahun 2020, yaitu Rp 5,567/Kg*1000=Rp 5,567,000/Ton	BPSd (2021)
	Rendemen	64.02%	Persen		BPS pada tahun 2018, menyampaikan angka konversi gabah kering giling (GKG) menjadi beras yang kini digunakan adalah 64.02%	Hadiyanto (2018)
	Total Produksi beras	35.38	Juta Ton		Total produksi gabah*rendemen	
	Harga beras berlaku, beras medium	12,260,000.00	Rp/Ton		Harga beras medium pada tahun 2020: Rp 12,260/kg*1000= Rp 12,260,000/Ton	BPSa (2021)
	Harga beras tahun dasar (harga	8,600,000.00			Harga beras medium pada tahun dasar 2012: Rp	BPSa (2021)

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
	konstan=2012), beras medium		Rp/Ton		6,600/kg*1000= Rp 8,600,000/Ton	
	Nilai Produksi GKP	267,734,700	Rp Juta		Total produksi gabah*Harga GKP	
	Nilai Produksi GKG	307,632,420	Rp Juta		Total produksi gabah*Harga GKG	
	Nilai Produksi Beras berdasarkan harga berlaku	433,727,562	Rp Juta	433,727,561.52	Total produksi beras*Harga beras medium tahun 2020	
	Nilai Produksi Beras berdasarkan harga dasar (konstan=2012)	304,246,087	Rp Juta		Total produksi beras*Harga beras medium tahun 2012	
Peningkatan Cadangan Beras	Konsumsi beras tahun 2020	29.37	Juta Ton		a. Gap antara produksi dan konsumsi pada tahun 2018 sebesar 4,861,159 (kajian BKP dan ITAPS, 2020) b. Cadangan beras tahun 2021 telah melebihi kecukupan kebutuhan pangan selama 2.5 bulan berdasarkan Stock Utilization Ratio (SUR) yang direkomendasikan oleh FAO Amis (18%-20% dari konsumsi 2021=5.24-5.83 juta ton)	Kementan (2020)
	Cadangan beras (Produksi beras-Konsumsi): 34.99 Juta ton-29.37 Juta ton=5.62 Juta ton	6.01	Juta Ton			BKP dan ITAPS, 2020
	Nilai Cadangan Beras harga berlaku (Total cadangan beras: 5.62 juta ton*Rp 4,845,000/ton harga beras medium tahun 2020)	73,651,361.52	Juta Rp	73,651,361.52		
	Nilai Cadangan Beras harga berlaku (Total cadangan beras: 5.62 juta ton*Rp 8,600,000/ton harga beras medium tahun 2012)	51,664,087.20	Juta Rp			
Peningkatan Jumlah Petani yang Mendapatkan Subsidi	Jumlah Petani yang terdaftar di eRDKK	16,619,713.00	Jiwa		"++++" Terdapat penambahan jumlah petani yang mendapatkan subsidi pupuk: 16,619,713 jiwa-13,948,878 jiwa= 2,670,835 jiwa	Ladiyani (2021)
	Luas tanam menurut eRDKK	32.48	Juta Ha			
	Total kebutuhan pupuk menurut eRDKK	23,282,551.00	Juta Rp			
	Alokasi kebutuhan pupuk	9,041,475.00	Juta Rp	9,041,475.00		
	Alokasi kebutuhan pupuk/Total	38.83	Persen			

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
	kebutuhan pupuk eRDKK					
Penyerapan tenaga kerja	Dengan adanya penambahan jumlah petani yang mendapatkan subsidi, akan meningkatkan kesempatan kerja. Penambahan jumlah petani yang akan mendapatkan subsidi dengan adanya perubahan formula pupuk adalah:					
	Share alokasi dana/pagu indikatif eRDKK	38.83%	Persen			
	Share yang mengajukan eRDKK (selisih dengan share alokasi/pagu indikatif)	0.61	Persen			
	Luas yang mengajukan eRDKK =share yang mengajukan*luas panen	6.43	Juta Ha			
	Realisasi luas lahan yang menerima pupuk bersubsidi= share alokasi/pagu indikatif*luas yang mengajukan eRDKK	2.50	Juta Ha			
	Asumsi optimalisasi pupuk dengan penghematan pupuk bersubsidi 25%. Angka 25% merupakan asumsi penghematan penggunaan pupuk dari doses 15-15-15 ke 15-10-12. Sehingga luas lahan yang akan mendapatkan subsidi akan bertambah sebesar: luas yang mengajukan eRDKK*(share alokasi/pagu+Peng	4.10	Juta Ha			

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
	hematan karena perubahan formula): =642.86*(38.83%+25%)					
	Penambahan luas yang bisa diberikan subsidi akibat adanya perubahan formula: =4.10 juta ha-2.50 juta ha=1.61 juta ha	1.61	Juta Ha			
	Jumlah petani yang akan mendapatkan subsidi dengan adanya perubahan formula: =1.61/0.4*10^6=4 juta petani. Asumsi: setiap petani 4 Ha	4,017,861.62	Jiwa		+++++	
Pengurangan impor beras	Impor Beras	41,600.00	Ton			Anwa (2021)
	Pengeluaran untuk impor beras	277,500.00	Rp Juta	277,500.00		
TOTAL MANFAAT			Rp Juta	516,697,898.04		
B. BIAYA						
Pengeluaran untuk subsidi	Pagu indikatif eRDKK tahun 2021	67,128,000.00	Juta Rp		Dana untuk eRDKK--> Tabel 5	Ladiyani (2021)
	Alokasi dana subsidi tahun 2021	25,276,000.00	Juta Rp		Akibat adanya perubahan formula dan penggunaan pupuk cair	
	Jerami, dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia hingga 50% terutama unsur hara K dan Si. Penggunaan kompos jerami sekitar 4-6 ton ha-1 mampu memasok kebutuhan hara K dan Si dengan tingkat produktivitas sekitar 6-8 ton ha-1. Hal ini akan membuat anggaran subsidi berkurang sampai 50%, sehingga total anggaran=25,276,000- (50%*25,276,000)	12,638,000.00	Juta Rp	12,638,000.00		Tabel 8

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
Biaya produksi tani padi	Biaya produksi (termasuk bunga, dan nilai sewa lahan) per hektar dengan metode kombinasi: 1. traktor 2. planter 3. penyemprotan setengah hari 4. panen secara combine	172,846,409.00	Juta Rp	172,846,409.00	Biaya produksi total adalah Rp 16,445,900/Ha*10.65 juta Ha (luas panen)--> rincian biaya produksi di Tabel 6	
Biaya untuk sosialisasi	Biaya sosialisasi untuk formula baru ke petani dan penyuluh: = Rp 44,000,000*3 kali sosialisas	132.00	Juta Rp	132.00	Berdasarkan dari Direktorat PSP Kementan	
Biaya uji tanah	Biaya uji tanah: Rp 300,000/sample	0.00030000	Juta Rp	0.00030000		
Biaya sertifikasi	Biaya sertifikasi/uji edar	1.00	Juta Rp	1.0000000		
Penggunaan PUTK	Penggunaan PUTK: 1 ha=Rp 40,000*(10.51 juta Ha (luas panen)	420,400.00	Juta Rp	420,400.00		BPSa (2021)
Biaya tenaga kerja	Biaya tenaga kerja penimbunan jerami (4 orang/ha*75,000*2 kali proses*10.51 Juta Ha)	6,306,000.00	Juta Rp	6,306,000.00		Ladiyani (2021)
Peralatan PUTS	Biaya sebesar Rp 1,500,000 untuk 50 orang petan atau @Rp 30,000/petani*16,619,713 (jumlah petani eRDKK)	498,591.39	Juta Rp	498,591.39		Ladiyani (2021)
TOTAL BIAYA			Juta Rp	192,709,533.39		
MANFAAT-BIAYA			Juta Rp	323,988,364.65		

Untuk skenario 3 yang menggunakan formula NPK 15 10 12 dan inovasi pembenaman jerami (Tabel 4.3), maka total manfaat yang diperoleh adalah sebesar Rp 516,697,898.04 juta, sementara itu total biaya sebesar Rp 192,709,533.39 juttaa. Dengan demikian manfaat bersih yang diperoleh adalah Rp 323,988,364.65 juta. Dibandingkan dengan skenario 1 dan 2, skenario 3 memberikan manfaat bersih yang paling tinggi di antara 2 skenario lainnya.

Berikut data-data yang digunakan untuk melakukan perhitungan benefit dan cost dari kebijakan pemupukan optimal. Data-data tersebut disajikan pada Tabel 4.4 sampai dengan 4.8.

Tabel 4. 4. Produktivitas Padi Periode 2018-2020

No.	Provinsi	Produktivitas (Ton/Ha)											
		2018				2019				2020			
		Subround 1	Subround 2	Subround 3	SR1-SR3	Subround 1	Subround 2	Subround 3	SR1-SR3	Subround 1	Subround 2	Subround 3	SR1-SR3
1	ACEH	5.59	5.75	5.68	5.65	5.36	5.49	5.86	5.53	5.32	5.27	6.02	5.53
2	SUMATERA UTARA	5.17	5.26	5.05	5.17	4.92	5.04	5.20	5.03	5.15	5.26	5.42	5.25
3	SUMATERA BARAT	5.15	4.52	4.53	4.74	4.88	4.66	4.73	4.76	4.64	4.71	4.74	4.69
4	RIAU	4.07	3.22	4.00	3.73	3.81	3.37	4.32	3.66	3.52	4.02	3.89	3.76
5	JAMBI	4.48	4.53	4.22	4.44	4.63	4.45	4.03	4.46	4.51	4.53	4.67	4.56
6	SUMATERA SELATAN	5.41	4.74	4.97	5.15	5.05	4.55	4.66	4.83	5.14	4.62	5.14	4.98
7	BENGLULU	4.61	4.18	4.32	4.38	4.65	4.58	4.53	4.60	4.82	4.41	4.50	4.57
8	LAMPUNG	5.52	4.27	4.58	4.86	5.11	3.94	4.80	4.66	5.07	4.54	4.97	4.86
9	KEPULAUAN BANGKA BELITUNG	1.95	2.57	3.58	2.65	2.48	2.08	4.15	2.86	3.18	3.04	3.51	3.21
10	KEPULAUAN RIAU	2.59	1.66	5.16	2.92	2.18	4.73	5.31	3.23	2.48	3.45	2.97	2.86
11	DKI JAKARTA	7.00	7.78	5.95	7.28	4.64	5.84	6.53	5.40	3.56	5.84	6.83	4.97
12	JAWA BARAT	5.81	5.57	5.54	5.65	5.79	5.41	6.24	5.75	5.67	5.37	6.13	5.68
13	JAWA TENGAH	5.96	5.40	6.15	5.76	5.95	5.32	6.39	5.75	5.92	5.25	6.22	5.69
14	DI YOGYAKARTA	5.59	5.33	5.55	5.48	4.55	5.01	5.67	4.79	4.51	4.82	5.63	4.73
15	JAWA TIMUR	5.88	5.62	6.11	5.83	5.63	5.32	6.31	5.63	5.80	5.28	6.18	5.67
16	BANTEN	5.16	4.56	4.96	4.89	5.07	4.45	4.95	4.84	5.31	4.90	5.05	5.09
17	BALI	6.19	5.87	5.96	6.01	6.09	5.72	6.52	6.08	5.95	5.55	6.13	5.85
18	NUSA TENGGARA BARAT	5.17	4.67	5.37	5.05	5.08	4.64	5.54	4.98	4.77	4.69	5.46	4.82
19	NUSA TENGGARA TIMUR	4.25	3.71	4.79	4.12	4.02	4.00	4.37	4.08	3.94	3.80	4.52	3.99
20	KALIMANTAN BARAT	2.70	2.95	2.86	2.79	2.87	2.69	3.32	2.92	2.99	2.92	3.43	3.03
21	KALIMANTAN TENGAH	3.59	3.61	2.84	3.49	2.88	3.06	3.27	3.04	2.43	3.30	4.11	3.20
22	KALIMANTAN SELATAN	4.96	3.76	4.27	4.11	4.48	3.50	3.86	3.77	4.02	3.81	4.21	3.97
23	KALIMANTAN TIMUR	4.21	4.08	3.58	4.05	3.89	3.35	3.50	3.64	3.72	3.60	3.35	3.57
24	KALIMANTAN UTARA	2.96	3.57	3.78	3.29	2.72	3.26	3.87	3.24	3.24	3.24	3.90	3.40
25	SULAWESI UTARA	4.56	4.81	4.55	4.65	4.07	4.55	4.93	4.48	4.55	3.82	3.69	4.03
26	SULAWESI TENGAH	4.59	4.60	4.63	4.61	4.56	4.63	4.47	4.54	4.52	4.47	4.37	4.45
27	SULAWESI SELATAN	5.10	4.92	5.03	5.02	4.97	4.76	5.42	5.00	4.71	4.42	5.52	4.82
28	SULAWESI TENGGARA	4.21	3.65	4.06	3.94	4.04	3.46	4.42	3.93	4.40	3.60	4.24	3.98
29	GORONTALO	4.95	4.43	4.99	4.76	5.00	4.32	4.68	4.72	5.07	4.66	4.78	4.68
30	SULAWESI BARAT	5.05	4.78	4.38	4.85	5.32	4.33	4.40	4.80	5.45	4.78	5.85	5.32
31	MALUKU	4.03	3.86	4.18	4.00	3.79	3.58	4.37	3.78	3.61	4.03	3.85	3.85
32	MALUKU UTARA	3.81	3.61	3.37	3.66	3.14	3.28	3.36	3.24	3.99	4.54	3.96	4.21
33	PAPUA BARAT	3.20	2.94	3.48	3.21	3.71	4.86	4.32	4.16	2.82	3.13	3.59	3.22
34	PAPUA	4.58	4.05	4.00	4.26	4.86	3.24	5.49	4.35	3.37	3.01	3.22	3.15
	INDONESIA	5.38	4.99	5.22	5.20	5.23	4.81	5.43	5.11	5.20	4.84	5.46	5.13

Sumber: Ketut (2021)

Tabel 4. 5. Kebutuhan dan Alokasi Pupuk Bersubsidi Periode 2020-2021

Keterangan	2020			2021		
	E-RDCK	ALOKASI	%	E-RDCK	ALOKASI	%
Pagu Indikatif (Rp.Trilyun)	69,224	29,764	42,99	67,128	25,276	37,65
Jumlah Petani	13.948.878			16.619.713		
Total Luas Tanam (ha)	27.176.263,24			32.489.786,32		
Pupuk Urea (Ton)	5.929.880	4.025.467	67,88	5.411.259	4.166.669	77
Pupuk Sp36 (Ton)	2.845.557	600.000	21,09	1.165.112	640.812	55
Pupuk Za (Ton)	2.367.068	850.000	35,91	1.960.360	784.144	40
Pupuk NPK (Ton)	7.185.710	2.688.000	37,41	8.224.131	2.662.000	32,37
NPK Formula Khusus (Ton)		17.000			17.000	
Pupuk Organik (Ton)	7.837.205	720.000	9,19	6.521.690	770.850	11,82
Pupuk Organik Cair (Liter)					1.500.000	
TOTAL	26.165.419	8.900.467	34,02	23.282.551	9.041.475	45,28

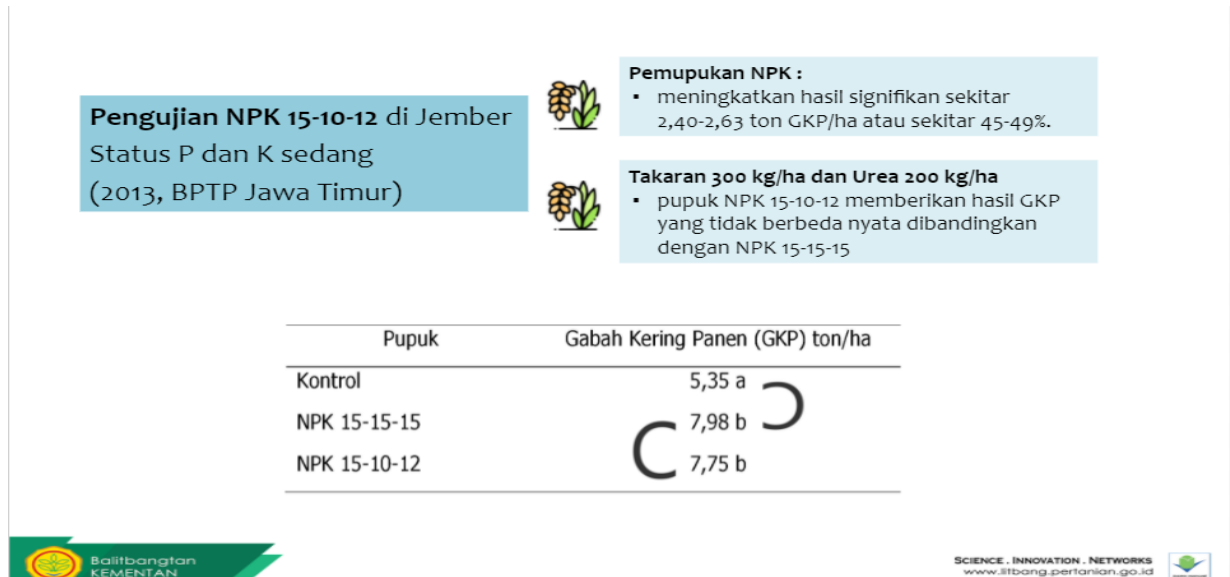
Sumber: Ketut (2021)

Tabel 4. 6. Biaya Produksi Padi per Hektar)

A. Biaya Produksi		Kuantitas	Satuan	Harga (Rp)	Total (Rp)	Keterangan
1	Benih	20	kg	10,500	210,000	
2	Pupuk Urea	200	kg	2,100	420,000	
3	Pupuk NPK	300	kg	2,700	810,000	
4	Pestisida	5	liter	85,000	425,000	
5	Pengolahan tanah	1	unit	1,200,000	1,200,000	traktor
6	Persemaian	1	unit	500,000	500,000	
7	Tanam	1	unit	750,000	750,000	planter
8	Penyiangan dan memupuk	20		75,000	1,500,000	laki-laki
9	Penyemprotan pestisida	4	orang	50,000	200,000	setengah hari
10	Panen	1	unit	1,500,000	1,500,000	combine
Total biaya bahan dan tenaga kerja					7,515,000	
11	Nilai sewa lahan	1	ha	8,000,000	8,000,000	
Total biaya produksi					15,515,000	

A. Biaya Produksi	Kuantitas	Satuan	Harga (Rp)	Total (Rp)	Keterangan
Bunga bank	6	persen		930,900	
Total biaya dan bunga				16,445,900	

Tabel 4. 7. Dampak Perbedaan Pemupukan Formula NPK 15 15 15 dan NPK 15 10 12



Sumber: Ladiyani (2021)

Tabel 4. 8. Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman saat panen

Nutrisi	Kand (%)	Kg/ton Jerami	Kg	Kg h ⁻¹	
C-Org	40-43				
N	0,5-0,8	6,5	14,13	70,7	Urea
P	0,07-0,12	1,0	13,19	66,0	SP-36
K	1,2-1,7	14,6	24,17	120,8	KCl
Ca	0,6	6	30,00		
Mg	0,2	2	10,00		
Si	4,0-7,0	55	275		
S	0,10	1	5		

Sumber: Kadengkang et al (2015)

V. IDENTIFIKASI DAN HARMONISASI KEBIJAKAN UNTUK PENERAPAN PEMUPUKAN OPTIMAL

A. Identifikasi Kebijakan Pemupukan Optimal

Terdapat sekurang-kurangnya 16 kebijakan yang terkait dengan pemupukan optimal. Kebijakan-kebijakan tersebut dikeluarkan oleh Presiden, Pemerintah, Menteri, dan Pemerintah Daerah. Selain secara tersendiri, kebijakan yang terkait dengan pemupukan optimal dibuat oleh Tim Gabungan, yang terdiri dari Kementerian dan Pemerintah Daerah.

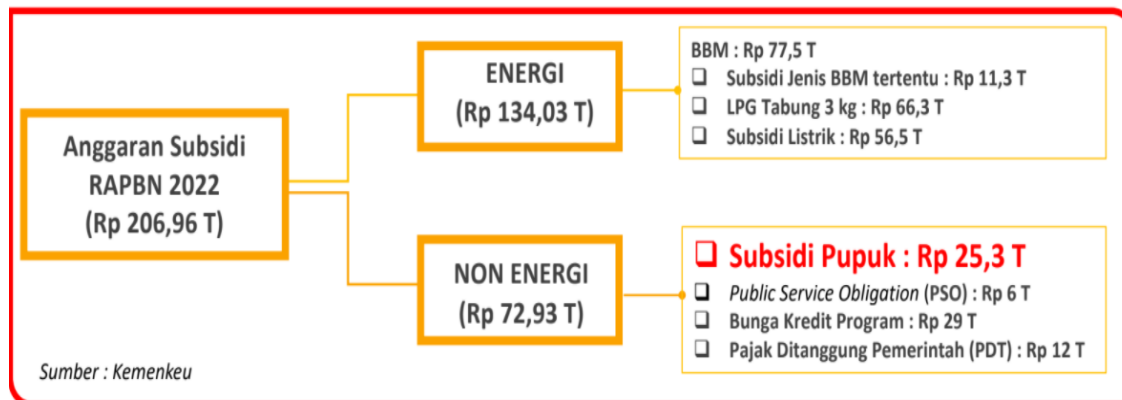
Kebijakan yang dikeluarkan presiden adalah berupa undang-undang dan Peraturan Presiden. Kebijakan dalam bentuk undang-undang meliputi UU No. 19 tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani, UU No. 7 tahun 2014 tentang Perdagangan, dan UU No. 22 tahun 2019 tentang Sistem Budidaya Pertanian Berkelanjutan, dan Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 Tentang Pemerintahan Daerah Stabilisasi Harga Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting. Sementara itu kebijakan dalam bentuk Peraturan Presiden adalah Perpres No. 77 tahun 2005, yang kemudian diubah melalui Perpres No. 15 tahun 2011 yang menetapkan pupuk bersubsidi sebagai barang dalam pengawasan.

Kebijakan Pemerintah adalah dalam bentuk Peraturan Pemerintah No. 8 tahun 2001 tentang Pupuk Budidaya Tanaman. Dalam peraturan ini secara eksplisit disebutkan bahwa pupuk bukan hanya berupa bahan kimia, tetapi juga dalam bentuk organisme. Hal ini menegaskan bahwa pemupukan optimal pemupukan yang melibatkan juga pupuk organik dan hayati.

Kebijakan yang mendukung pemupukan optimal yang lebih operasional adalah melalui keputusan menteri dan tim gabungan. Kebijakan kementerian yang mendukung pemupukan optimal adalah Kementerian Keuangan, Kementerian BUMN, Kementerian Perindustrian dan Perdagangan, Kementerian Pertanian, Kementerian Perdagangan, dan Kementerian Dalam Negeri. Tim gabungan kementerian dan pemerintah daerah melibatkan seluruh instansi terkait yang tergabung dalam Pengawas Pupuk Bersubsidi Tingkat pusat maupun Komisi Pengawas Pupuk dan Pestisida tingkat provinsi dan kabupaten.

Kementerian Keuangan sebagai lembaga yang mengeluarkan kebijakan pendanaan subsidi pupuk merupakan penentu utama penerapan pemupukan optimal. Dalam Nota Keuangan, 2021 disebutkan bahwa dalam periode 2019-2021 subsidi pupuk menurun berturut-turut dari 34,3 triliun menjadi 24,5 triliun untuk 7,9 juta ton pupuk, dan 25,3 triliun untuk 8,2 juta ton.

Pemerintah melalui Kementerian Keuangan harus mengalokasikan anggaran subsidi untuk bidang energi dan non energi, dimana bidang energi dialokasikan sebesar Rp 134,03 triliun, sedangkan untuk bidang non energi Rp 72,93 Triliun (**Gambar 5.1**). Dilihat dari besar subsidi yang dialokasikan, subsidi pupuk relatif kecil dibanding besarnya alokasi untuk sub bidang-sub bidang yang ada. Dari total tujuh alokasi subsidi, subsidi pupuk menempati urutan kelima setelah subsidi BBM, elpiji, listrik, dan bunga kredit.



Gambar 5. 1. Anggaran subsidi pupuk di antara anggaran subsidi untuk sektor lainnya (RAPBN 2022 dalam Rapat Banggar DPR RI (28 September 2021

Makin menurunnya alokasi subsidi untuk pupuk menyebabkan semakin besarnya *gap* antara kebutuhan dan alokasi pupuk bersubsidi (**Tabel 5.1**). Dilihat sejak tahun 2016, *gap* tersebut cenderung semakin membesar. Apabila tahun 2016 terjadi *gap* sebesar 12,4 persen, maka tahun 2021 meningkat menjadi 63 persen, atau hanya dipenuhi 37 persen dari usulan eRDKK. Meningkatnya *gap* atau menurunnya menurunnya persentase pemenuhan jumlah pupuk yang diusulkan tersebut berdampak pada pemupukan optimal.

Tabel 5. 1. Gap usulan eRDKK dengan alokasi jumlah pupuk subsidi

Subsidi Pupuk (juta ton)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Usulan	21,9	22,5	22,9	23,4	26,2	24,3
Alokasi	9,5	9,5	9,5	8,8	8,9	9,0
Gap	12,4	13,0	13,4	14,4	17,3	15,3
Persen (%)	56,6	57,8	58,5	62,4	66,0	63,0

Sumber: PIHC dan Kementerian pertanian, 2021

Alokasi pupuk bersubsidi berkurang, sehingga petani tidak dapat memupuk sesuai dengan rekomendasi atau melakukan pemupukan optimal apabila tidak menambah dengan membeli pupuk non subsidi. Pada tahun 2021, usulan e-RDCK adalah 24,31 juta ton, sedangkan alokasi subsidi hanya 9,04 juta ton, sehingga terdapat kesenjangan 15,26 ton.

Sebagai bentuk pengamanan dalam distribusi pupuk bersubsidi, jalur distribusi masih menggunakan rantai distribusi yang lama, dimana sebelum sampai ke petani terdapat empat lini sebagai

perdagangan. Keempat lini tersebut adalah Lini I adalah lokasi gudang pupuk di wilayah pabrik pupuk, Lini II adalah lokasi gudang di wilayah ibukota provinsi dan Unit Pengantongan Pupuk (UPP) di luar wilayah Pelabuhan, Lini III adalah lokasi gudang distributor pupuk atau produsen di wilayah kabupaten/kotamadya yang ditunjuk/ditetapkan oleh produsen, dan Lini IV adalah lokasi gudang pengecer yang ditunjuk/ditetapkan oleh distributor.

Tabel 5. 2. Jenis kebijakan terkait pemupukan optimal

No	Sumber Kebijakan	Jenis Kebijakan
1	Kementerian Keuangan	<p>Nota Keuangan, 2021: Dalam periode 2019-2021 subsidi pupuk menurun berturut-turut dari 34,3 menjadi 24,5 triliun untuk 7,9 juta ton pupuk, dan 25,3 triliun untuk 8,2 juta ton</p> <p>Alokasi pupuk bersubsidi berkurang, sehingga petani tidak dapat memupuk sesuai dengan rekomendasi atau melakukan pemupukan optimal apabila tidak menambah dengan membeli pupuk non subsidi.</p> <p>Pada tahun 2021, usulan e-RDKK adalah 24,31 juta ton, sedangkan alokasi subsidi hanya 9,04 juta ton, sehing terdapat kesenjangan 15,26 ton</p>
2	Kementerian BUMN	<p>PT Pupuk Indonesia 12,25 juta ton, yang terdiri dari urea 7,98 juta ton, NPK 3.01 juta ton, SP36 0,45 juta ton, ZA 7,96 ribu ton. Stok pupuk hingga Juni 2021 15,3 juta ton</p> <p>Petani seharusnya tidak mengalami kesulitan mencari pupuk non subsidi, akan tetapi pada kenyataannya banyak yang merasa kesulitan.</p> <p>Petani sulit untuk memenuhi rekomendasi pemupukan atau melakukan pemupukan optimal</p>
3	Kementerian Perindustrian dan Perdagangan	<p>Surat Keputusan Menperindag No. 70/MPP/Kep/2/2003 tanggal 11 Pebruari 2003, tentang Pengadaan dan Penyaluran Pupuk Bersubsidi Untuk Sektor Pertanian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengawasan peredaran pupuk meliputi pengawasan terhadap jumlah, mutu, alokasi, wilayah, harga eceran tertinggi dan sistem distribusi - Penetapan jumlah, alokasi, wilayah dan sistem distribusi dilakukan oleh Menteri berdasarkan rencana kebutuhan yang ditetapkan oleh Menteri Pertanian - Produsen berkewajiban mendahulukan pengadaan pupuk untuk pemenuhan kebutuhan dalam negeri - Produsen bertanggung jawab atas pengadaan dan penyaluran pupuk bersubsidi mulai dari Lini I sampai dengan Lini IV pada wilayah propinsi yang menjadi tanggungjawabnya, sebagaimana tercantum dalam lampiran I Keputusan ini - Produsen wajib menyampaikan rencana pengadaan dan penyaluran pupuk bersubsidi di setiap wilayah yang menjadi tanggung jawabnya setiap 3 (tiga) bulan secara berkala kepada Direktur Jenderal Perdagangan Dalam Negeri
4	Presiden RI	<p>Peraturan Presiden No.77/2005, kemudian diubah melalui Peraturan Presiden No.15/2011 yang telah menetapkan pupuk bersubsidi sebagai barang dalam pengawasan. Pengawasan mencakup pengadaan dan</p>

No	Sumber Kebijakan	Jenis Kebijakan
		penyaluran, termasuk jenis, jumlah, mutu, wilayah pemasaran dan harga eceran tertinggi, serta waktu pengadaan dan penyaluran
5	Kementerian Pertanian	Permentan No. 130 Tahun 2014, yakni bahwa pupuk bersubsidi adalah barang dalam pengawasan yang pengadaan dan penyalurannya mendapat subsidi dari pemerintah untuk kebutuhan kelompok tani dan/atau petani di sektor pertanian
6	Kementerian Perdagangan	Produksi dan penyaluran diatur dalam Permendag No. 15/M-DAG/PER/4/2013.
7	Kementerian Perdagangan	Pengadaan dan penyaluran pupuk bersubsidi dilaksanakan sesuai ketentuan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 15/M-DAG/Per/2015 tentang Pengadaan dan Penyaluran Pupuk Bersubsidi Untuk Sektor Pertanian.
		persoalan RDKK yang sebelumnya belum banyak diatur dalam Permendag Nomor:21/MDAG/PER/6/2008 tentang Pengadaan dan Distribusi Pupuk Bersubsidi, akhirnya telah diatur secara jelas dalam Permendag Nomor:07/M-DAG/PER/2/2009 tentang Perubahan Permendag Nomor:21/M-DAG/PER/6/2008. Permendag perubahan tadi telah mengatur secara jelas definisi RDKK (Pasal 1 ayat (6) perubahan), kewajiban pengecer untuk menyalurkan pupuk bersubsidi berdasarkan RDKK (Pasal 3 ayat (8c) dan ayat (9) perubahan, Pasal 11 ayat (1) perubahan).
8	Tim Gabungan Kementerian dan Pemerindah Daerah	<p>Pengawasan pupuk bersubsidi dilakukan oleh seluruh instansi terkait yang tergabung dalam Tim Pengawas Pupuk Bersubsidi Tingkat Pusat maupun oleh Komisi Pengawas Pupuk dan Pesticida (KPPP) tingkat Provinsi dan Kabupaten/Kota.</p> <p>Komitmen dan peran aktif Pemerintah Daerah melalui optimalisasi kinerja KPPP dan Penyidik Pegawai Negeri Sipil (PPNS) di Provinsi dan Kabupaten/Kota dalam pengawalan dan pengawasan terhadap penyaluran dan HET pupuk bersubsidi di wilayahnya, sangat diharapkan untuk menjamin penyaluran pupuk bersubsidi dapat dilaksanakan sesuai prinsip 6 (enam) tepat (jenis, jumlah, harga, tempat, waktu dan mutu)</p>
9	Kementrian BUMN	Pupuk bersubsidi diadakan oleh produsen pupuk BUMN yang ditetapkan pemerintah, yaitu PT Pupuk Iskandar Muda (PIM), PT Pupuk Sriwijaya, PT Pupuk Kujang, PT Petrokimia Gresik, dan PT Pupuk Kaltim. Adapun pupuk bersubsidi yang dimaksud terdiri dari Urea, SP 36, ZA, NPK, dan pupuk organik. Pupuk bersubsidi disalurkan dari Pelaksana SubsidiPupuk/PT Pupuk Indonesia (Persero) kepada kelompok tani/petani melalui Lini IV (pengecer resmi sesuai ketentuan yang berlaku) berdasarkan RDKK tahun berjalan dan mengacu pada Harga Eceran Tertinggi (HET) yang telah ditentukan

No	Sumber Kebijakan	Jenis Kebijakan
10	Kementerian Pertanian	Penyusunan RDKK dilakukan dengan mengacu pada Peraturan Menteri Pertanian Nomor 67/Permentan/SM.050/12/2016 tentang Pembinaan Kelembagaan Petani. Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok Pupuk Bersubsidi yang selanjutnya disebut RDKK adalah rencana kebutuhan Pupuk Bersubsidi untuk satu tahun yang disusun berdasarkan musyawarah anggota kelompok tani dan merupakan alat pesanan pupuk bersubsidi kepada gabungan kelompok tani atau penyalur sarana produksi pertanian yang ditetapkan secara manual dan/atau melalui sistem elektronik (e-RDKK).
11	Pemerintah	<p>Peraturan Pemerintah No. 8 tahun 2001 tentang Pupuk Budidaya Tanaman:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pupuk adalah bahan kimia atau organisme yang berperan dalam penyediaan unsur hara bagi keperluan tanaman - Pupuk anorganik yang diproduksi di dalam negeri dan yang diimpor wajib memenuhi standar mutu dan terjamin efektivitasnya - Jenis dan penggunaan pupuk anorganik dilakukan dengan memperhatikan Kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan -
12	Presiden RI	<p>Undang-Undang No. 22 tahun 2019 tentang Sistem Budidaya Pertanian Berkelanjutan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistem budidaya pertanian berkelanjutan adalah pengelolaan sumberdaya alam hayati dalam memproduksi komoditas pertanian guna memenuhi kebutuhan manusia secara lebih baik dan berkesinambungan dengan menjadi kelestarian lingkungan hidup - Pupuk adalah bahan kimia anorganik dan/atau organik bahan alami dan/atau sintesis, organisme dan /atau yang telah melalui proses rekayasa, untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung. - Sarana budidaya pertanian antara lain adalah pupuk
13	Presiden RI	<p>Undang-Undang No.19 tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perlindungan petani adalah segala upaya untuk membantu petani dalam menghadapi permasalahan kesulitan usaha, risiko harga, kegagalan panen, praktik ekonomi biaya tinggi, dan perubahan iklim

No	Sumber Kebijakan	Jenis Kebijakan
		<ul style="list-style-type: none"> - Pemberdayaan petani adalah segala upaya untuk meningkatkan kemampuan petani untuk melaksanakan usahatani yang lebih baik melalui Pendidikan dan pelatihan, penyuluhan dan pendampingan, pengembangan sistem dan sarana pemasaran hasil pertanian, konsolidasi dan jaminan luasan lahan pertanian, kemudahan akses ilmu pengetahuan, teknologi dan informasi, serta penguatan kelembagaan petani - Pemerintah dan pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya bertanggung jawab menyediakan sarana produksi pertanian antara lain pupuk secara tepat waktu dan tepat mutu serta harga terjangkau bagi petani
14	Kementerian Dalam Negeri	<p>Undang-Undang No.23 tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah</p> <p>Pemerintah provinsi melakukan pengawasan pupuk di daerah provinsi pengadaan, penyaluran dan penggunaan pupuk bersubsidi di wilayah kerjanya</p> <p>Pemerintah kabupaten/kota melakukan pengawasan pupuk di daerah pelaksanaan pengadaan, penyaluran dan penggunaan pupuk bersubsidi di wilayah kerja</p>
15	Presiden RI	<p>UU No. 7 Tahun 2014 tentang Perdagangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjaga keseimbangan antar daerah yang surplus dan daerah yang minus • Melakukan pengawasan perdagangan
16	Presiden RI	<p>Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 Tentang Pemerintahan Daerah Stabilisasi Harga Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting</p> <p>• Pemerintah Provinsi melakukan pengawasan pupuk dan pestisida tingkat Daerah provinsi dalam melakukan pelaksanaan pengadaan, penyaluran dan penggunaan pupuk bersubsidi di wilayah kerjanya.</p> <p>• Pemerintah Kabupaten/Kota melakukan pengawasan pupuk dan pestisida tingkat Daerah kabupaten/Kota dalam melakukan pelaksanaan pengadaan, penyaluran dan penggunaan pupuk bersubsidi di wilayah kerjanya.</p>

B. Harmonisasi Kebijakan

Harmonisasi dapat didefinisikan sebagai (*Cambridge Dictionary 2021*): sebuah aksi yang membuat masyarakat, rencana, situasi atau lainnya yang berbeda sesuai untuk masing-masing pihak. Dapat dikatakan juga sebagai upaya atau proses untuk merealisasikan keselarasan, keserasian, kecocokan dan keseimbangan, antara berbagai faktor yang sedemikian rupa hingga faktor-faktor tersebut menghasilkan kesatuan atau membentuk satu keseluruhan yang luhur sebagai bagian dari sistem. Harmoni dapat terjadi apabila pihak-pihak yang berinteraksi dapat menjalankan tugas dan fungsinya masing-masing. Dengan kata lain, apabila pihak-pihak yang berinteraksi tidak memiliki tugas dan fungsi yang baik, maka harmoni tidak dapat terjadi.

Pengertian harmonisasi kebijakan dalam kajian di sini diarahkan pada upaya mencari solusi atas permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam kebijakan. Solusi atas permasalahan-permasalahan dalam kebijakan perlu dilakukan secara sekuensial/terstruktur untuk tujuan efektivitas dan efisiensi. Solusi atas permasalahan-permasalahan tersebut diintegrasikan dalam sebuah sekuen/struktur penyelesaian masalah. Berdasarkan penelusuran melalui *desk study*, wawancara ahli, maupun observasi lapangan diperoleh delapan masalah dalam kebijakan yang terkait dengan pemupukan optimal.

Berdasarkan hasil wawancara terdapat delapan permasalahan yang disepakati para ahli. Kedelapan masalah dalam kebijakan tersebut adalah (1) Alokasi pupuk subsidi anorganik dan organik tidak mencukupi kebutuhan petani, (2) Data RDKK tidak akurat, (3) Masalah distribusi pupuk subsidi dari pengecer ke petani, (4) Masalah distribusi pupuk bersubsidi dari Lini III ke distributor (Lini IV), (5) Kurangnya akurasi kebutuhan pupuk sesuai lokasi, (6) Kurangnya pendampingan pemupukan optimal anorganik dan organik, (7) Kendala pengembalian jerami dan pemupukan optimal dan pemupukan organik dalam rangka remediasi lahan, dan (8) Lemahnya pengawasan dan pelaporan distribusi pupuk bersubsidi. Solusi atas permasalahan-permasalahan tersebut akan tergantung pada peran kementerian yang mengeluarkan kebijakan yang bersangkutan. Permasalahan-permasalahan dalam kebijakan diuraikan di bawah ini.

1) Alokasi pupuk subsidi anorganik dan organik tidak mencukupi kebutuhan petani

Alokasi pupuk subsidi merupakan kebijakan yang dikeluarkan oleh Kementerian Keuangan, menjadi faktor penentu yang mempengaruhi pemupukan optimal. Keterbatasan anggaran pemerintah membuat pupuk yang dapat disubsidi tidak dapat diberikan untuk seluruh pupuk yang diperlukan petani, seperti tercantum dalam Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok (RDKK). Kurangnya alokasi pupuk menyebabkan petani tidak mampu melakukan pemupukan optimal sesuai dengan rekomendasi.

Keterbatasan alokasi pupuk bersubsidi pada dasarnya terutama karena terlalu banyak komoditas yang mendapat pupuk bersubsidi, yaitu 69 komoditas. Saat ini rata-rata petani hanya mendapatkan alokasi pupuk bersubsidi 38% dari anggaran yang disediakan. Pembatasan komoditas yang mendapat subsidi pada dasarnya dimungkinkan, yaitu khusus untuk komoditas yang mendapat prioritas, yaitu padi, jagung, dan kedelai. Alternatif lain

yang dapat diterapkan adalah dengan memberikan alokasi penuh untuk petani yang memiliki lahan kurang dari 0,5 hektar, karena pada dasarnya rata-rata penguasaan lahan berada pada kisaran tersebut, bahkan lebih kecil.

Alokasi pupuk bersubsidi dapat juga dialokasikan berdasarkan potensi komoditas di masing-masing wilayah. Di wilayah-wilayah tertentu yang tidak memiliki potensi pengembangan tanaman pangan, subsidi pupuk dapat diarahkan ke komoditas non tanaman pangan, dengan membatasi jumlah komoditas hanya dua atau tiga komoditas.

Selain terkait jenis komoditas, penyaluran subsidi dapat didasarkan pada pertimbangan komoditas penting, namun petani yang terlibat dalam produksi rawan memiliki nilai tukar petani (NTP) kurang dari 100. Dewasa ini, petani padi merupakan kelompok masyarakat yang memiliki andil besar memproduksi komoditas pangan pokok untuk kepentingan nasional, akan tetapi merupakan kelompok masyarakat paling miskin. Oleh karena itu, perlu mendapat prioritas dalam penyaluran pupuk bersubsidi, selain menjaga harga produknya agar mendapatkan pendapatan yang lebih memadai, serta meningkatkan NTP.

Dalam rangka meningkatkan ketersediaan budget sehingga dapat mendorong pemupukan optimal, harmonisasi dengan kebijakan di instansi lain perlu didorong. Beberapa kebijakan yang dapat diharmonisasikan misalnya danadesa yang dialokasikan untuk Bumdes, atau kredit kredit subsidi lainnya untuk usahatani.

2) Data RDKK tidak akurat

Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok (RDKK) merupakan data luas lahan petani yang akan ditanam dengan komoditas-komoditas tertentu di tingkat kelompok tani, yang mencerminkan juga jumlah pupuk yang diperlukan. RDKK disusun oleh petani yang dipimpin oleh ketua kelompok, dengan difasilitasi penyuluh pertanian lapangan (PPL). Apabila dilakukan dengan baik dan sesuai ketentuan ditambah dengan pengawasan ketat, RDKK sebenarnya merupakan data otentik yang dapat dijadikan acuan pengadaan dan distribusi pupuk bersubsidi.

Permasalahan yang sering muncul adalah terjadinya data yang tidak akurat. Salah satu sumber permasalahan adalah masuknya lahan luas sebagai penerima pupuk subsidi, yaitu dengan cara memecah-mecah penguasaan menjadi luasan kurang dari 2 ha, sehingga memenuhi syarat sebagai penerima pupuk bersubsidi. Ketidak-akuratan lain dari data RDKK adalah terjadinya penggelembungan (*mark up*) luas lahan (Deli dkk 2018). Salah satu kemungkinan *mark up* luas lahan yang dilakukan adalah pada sistem tumpang sari, dimana di dalam satu areal yang ditanam beragam tanaman. Apabila dalam satu luasan terdapat tiga komoditas, maka yang diusulkan adalah ketiga komoditas dengan luas tiga kali lipat (Sadar. Sekjen HKTl. Wawancara pribadi 2022).

Mark up dapat terjadi disebabkan karena kurangnya partisipasi petani dalam pembuatan RDKK. Ketidakterlibatan petani dalam penyusunan RDKK disebabkan karena petani enggan melakukan hal-hal yang bukan kegiatan di sawah/ladang. Keengganan petani tersebut pada akhirnya penyusunannya RDKK diserahkan kepada PPL. Menurut informasi lapangan, seringkali PPL Menyusun RDKK tanpa pemutakhiran data. Data RDKK yang diserahkan pada tahun berjalan adalah RDKK tahun sebelumnya. Padahal data RDKK

sebelum belum tentu akurat. Hal ini disebabkan antara lain telah terjadi perubahan penguasaan lahan, karena lahan sawah, yang umumnya bukan lagi milik penggarapnya, sering terjadi pengalihkuasaan, dari satu penyewa ke penyewa lainnya.

Ketidakakuratan data RDKK, selain terjadi pada tingkat kelompok tani, juga terjadi pada tahap selanjutnya pada saat dilakukan *data entry*. Pada saat dilakukan *data entry*, sering terjadi pengulangan nama dengan nomor KTP berbeda atau nomor KTP sama dengan nama berbeda. Dengan kata lain, ketidakakuratan data RDKK disebabkan oleh manipulasi dan kesalahan *entry*. Tidak akuratnya data RDKK tersebut berdampak pada alokasi pupuk bersubsidi menambah ketidaksesuaian jumlah pupuk bersubsidi yang diperlukan petani. Beberapa langkah sinkronisasi dapat dilakukan dengan data kependudukan atau sistim informasi yang ada di deptan.

3) Masalah distribusi pupuk bersubsidi dari pengecer ke petani

Distribusi pupuk bersubsidi dari pengecer ke petani merupakan salah satu masalah yang sering terjadi. Masalah distribusi pada tahap ini juga merupakan muara dari permasalahan-permasalahan yang terjadi pada rantai distribusi di atasnya. Permasalahan-permasalahan tersebut berakibat pada sulit tercapainya pemupukan optimal oleh petani.

Dengan asumsi pupuk bersubsidi dapat didistribusi dengan baik sampai petani, maka setiap petani akan kekurangan, baik untuk pupuk N, NPK, maupun pupuk organik. Namun pada kenyataannya, dijumpai petani yang memperoleh pupuk secara penuh untuk kesemua jenis pupuk tersebut. Hal ini menunjukkan adanya petani yang tidak mendapatkannya sama sekali atau kekurangan dari alokasi yang seharusnya diperoleh. Salah satu faktor inilah yang menyebabkan munculnya isu kelangkaan pupuk. Kelangkaan pupuk jelas akan terjadi apabila distribusi pupuk tidak dilakukan secara adil.

Terjadinya kelangkaan pupuk antara lain terjadi disebabkan karena adanya perbedaan waktu tanam, sebagai akibat adanya penggolongan penjadwalan pengairan. Sawah yang berada dekat dengan saluran air utama akan mendapatkan air terlebih dahulu (golongan air I dan II) dan akan menanam lebih awal. Sementara itu, sawah yang jauh dari saluran air utama akan menanam lebih lambat (sawah golongan III, IV, dan V). Dengan demikian, petani pada sawah golongan air I dan II akan memerlukan pupuk terlebih dahulu. Petani pada golongan air I dan II yang memiliki kesempatan untuk membeli pupuk lebih awal akan memaksimalkan pembeliannya sesuai dengan jumlah pupuk yang diajukan. Dalam hal ini petani tidak mengetahui bahwa petani tidak mendapatkan hak pembelian sepenuhnya, akibat tidak diinformasikan oleh penyuluh lapangan. Di lain pihak, penyecer pun cenderung membiarkan petani untuk membeli pupuk sesuai dengan yang diajukan dalam RDKK.

4) Masalah distribusi pupuk bersubsidi dari Lini III ke Lini IV

Sekurang-kurangnya terdapat dua permasalahan dalam distribusi pupuk dari Lini III ke Lini IV (pengecer), pertama penjualan ke pengecer yang tidak memperhatikan ketentuan yang sudah ditetapkan dan kedua adanya intervensi pemerintah daerah. Permasalahan distribusi ini berpengaruh terhadap penerapan pemupukan optimal oleh petani. Di satu pihak ada petani yang dapat menerapkan pemupukan secara penuh dan di pihak lain kekurangan.

Kajian yang dilakukan di Karawang dan Lombok ditemukan bahwa dalam penjualan pupuk bersubsidi dari Lini III ke Lini IV (pengecer) tidak dilakukan sesuai dengan alokasi secara merata. Terdapat pengecer yang mendapatkan pupuk NPK sesuai dengan jumlah pengajuan dalam RDKK, yang berakibat terjadi kekurangan di pengecer lainnya. Terdapat kecenderungan distributor menjual pupuk bersubsidi secara penuh kepada pengecer mana saja yang membeli terlebih dahulu. Pengecer yang membeli terlebih dahulu adalah pengecer yang melayani distribusi pada sawah golongan I dan II, yang memupuk lebih awal.

Informasi lapangan juga menemukan bahwa distribusi pupuk dari Lini III ke Lini IV diintervensi oleh pemerintah daerah, tanpa mempertimbangkan RDKK. Distribusi pupuk dilakukan berdasarkan pertimbangan yang berbeda. Masalah penyaluran tersebut menyebabkan kekacauan dalam distribusi dan menyebabkan petani tidak dapat melakukan pemupuk secara optimal.

5) Kurangnya akurasi kebutuhan pupuk sesuai lokasi

Telah disebutkan sebelumnya bahwa pemetaan kebutuhan hara diperlukan agar rekomendasi pemupukan disesuaikan dengan lokasi, yang memiliki keragaman dalam banyak aspek. Ketersediaan hara dalam tanah telah dapat dipetakan melalui beberapa metoda, baik untuk mengetahui kandungan N, P, maupun K. Sejumlah peralatan sebenarnya telah dirancang untuk digunakan di lapangan. Sebagai contoh adalah Paddy Soil Test Kit (Perangkat Uji Tanah Sawah, PUTS). Peralatan ini pernah dibagikan ke sejumlah BPP (Balai Penyuluhan Pertanian), namun dalam pemanfaatan tidak dirancang untuk jangka panjang, sehingga tidak menganggarkan pemeliharaan alat dan penyediaan bahan kimia pelengkap yang diperlukan.

Tidak adanya informasi mengenai kandungan hara di masing-masing lokasi menyebabkan rekomendasi pemupukan yang diberikan Kementerian Pertanian tidak dapat diterapkan. Terdapat kecenderungan terjadi kelebihan pupuk, khususnya P dan K, bagi lokasi-lokasi yang memiliki residu unsur tersebut. Kelebihan penggunaan P dan K merupakan pemborosan bagi petani maupun bagi pemerintah. Hal ini berarti petani telah mengeluarkan biaya yang tidak berdampak pada peningkatan produksi, sedangkan bagi pemerintah merupakan pemborosan karena telah memberi subsidi untuk hal yang tidak bermanfaat. Seperti telah diuraikan sebelumnya, beberapa langkah dapat dilakukan untuk meningkatkan akurasi yaitu membuat sistem penentuan pupuk terintegrasi seperti Sipindo atau system lainnya yang memungkinkan mengakomodir perhitungan kebutuhan pupuk sesuai dengan kondisi hara dan kebutuhan tanaman/varietas yang ditanam.

6) Kurangnya pendampingan pemupukan optimal anorganik dan organik

Menurut Undang-Undang No.16 tahun 2006, Bab I, Pasal 1, poin 2 dinyatakan bahwa "Penyuluhan adalah proses pembelajaran bagi pelaku utama serta pelaku usaha agar mereka mau dan mampu menolong dan mengorganisasikan dirinya dalam mengakses informasi pasar, teknologi, permodalan, dan sumberdaya lainnya, sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan, dan kesejahteraannya, serta meningkatkan kesadaran dalam pelestarian fungsi lingkungan hidup". Dalam pengertian ini, penyuluh tidak hanya memberikan informasi kepada petani mengenai pemupukan yang

optimal bagi tanaman, akan tetapi bersifat mendampingi, yaitu mengarahkan petani dari tahap ke tahap kegiatan budidaya.

Hasil kajian singkat menunjukkan bahwa penyuluhan oleh penyuluh lapangan kepada petani belum dilakukan dengan baik. Umumnya petani tidak mengetahui pasti mengenai rekomendasi pemupukan dari Kementerian Pertanian. Keengganan penyuluh pertanian untuk melakukan pendampingan adalah karena penyuluh pertanian melihat bahwa kandungan hara dalam lingkungan BPP pun cukup beragam, sehingga sulit untuk memastikan apakah tiap petak sawah di satu desa dengan desa lainnya sama, dimana akan berubah pada rekomendasi pemupukan di lokasi-lokasi tersebut.

Keengganan penyuluh untuk melakukan pendampingan pemupukan optimal disebabkan juga karena rendahnya alokasi pupuk bersubsidi yang disalurkan pemerintah. Di satu sisi petani diminta mendata jumlah pupuk yang dibutuhkan, namun dalam penyalurannya jumlah pupuk yang diajukan tersebut tidak tidak penuh. Pada saat dilakukan penyusunan RDKK, petani menganggap bahwa pupuk bersubsidi yang diberikan pemerintah akan sesuai dengan jumlah yang diajukan dalam RDKK.

Beberapa keluhan lain penyuluh pendamping khususnya dalam hal penetapan jumlah alokasi dan penerapan pupuk optimal adalah sulitnya mendapatkan pendamping system pencatatan e rdck yang baru. Selain memerlukan dukungan teknologi, keberadaan sinyal yang baik, juga factor usia penyuluh yang sudah tidak muda lagi untuk belajar teknologi/system baru sehingga banyak terjadi eror dalam pengentrian.

7) Kurangnya pengembalian jerami dan pemupukan organik dalam rangka remediasi lahan

Pengembalian jerami dan pemupukan organik merupakan cara paling memungkinkan dilakukan, dalam rangka meningkatkan bahan organik tanah dan C-organik tanah. Kedua substansi tersebut diperlukan dalam optimalisasi pemupukan. Kurangnya pengembalian biomassa yang berlangsung beberapa dekade telah menyebabkan kandungan bahan organik dan C-organik sangat rendah. Hasil pengambilan sampel tanah di beberapa tempat di Indonesia menunjukkan bahwa C-organik tanah kurang dari satu persen. Kurangnya C-organik membuat pemupukan tidak dapat dilakukan secara efektif, walaupun petani telah melakukan pemupukan sesuai dengan rekomendasi.

Selain itu, jerami memiliki kandungan P dan K yang cukup tinggi, sehingga apabila jerami dikembalikan ke tanah berarti telah melakukan sebagian pemupukan. Selain itu, jerami juga merupakan sumber bahan organik dan karbon organik yang bermanfaat untuk tanah. Oleh karena itu, pengembalian jerami kedalam tanah merupakan cara paling tepat untuk menghemat penggunaan pupuk dan mempertahankan kualitas dan kesuburan tanah.

Pengembalian jerami ke sawah tidak boleh dilakukan dalam bentuk segar tanpa adanya bahan composting/pengurai ataupun dibakar. Membakar jerami padi dapat kehilangan N (hingga 80%), P (25%), K (21%) dan S (4-60%) serta kehilangan bahan organik tanah (Mandal *et al.*, 2004). Jerami padi sebagai hasil sisa panen belum dimanfaatkan secara optimal, pada sisi lain Jerami sebagai sumber C-organik bagi hayati tanah dan sumber hara tanaman. Setiap panen dihasilkan jerami rata-rata 1,5 kali hasil gabah. Aplikasi yang tepat akan memperbaiki komunitas hayati tanah sehingga dapat

mengembalikan peranan hayati tanah bagi kesuburan tanah dan tanaman. Aktivitas berbagai komunitas hayati tanah seperti mikroorganisme, mikroflora, dan fauna tanah saling mendukung bagi keberlangsungan proses siklus haramembentuk *biogenic soil structure* (Witt, 2004) yang mengatur terjadinya proses-proses fisik, kimia, dan hayati tanah. Mulsa jerami membantu kelembaban dalam profil tanah dan mengurangi lebar retak tanah sebesar 32% (Cabangon dan Tuong, 2000). Mulsa jerami meminimalkan penyusutan tanah dengan mengurangi penguapan dari permukaan tanah. Jerami padi dapat mengurangi kepadatan tanah dan meningkatkan daya serap air, meningkatkan porositas dan menurunkan *bulk density* (Eusufzai *et al.*, 2007). Pengelolaan residu jerami mempengaruhi sifat fisik tanah seperti kelembaban tanah, suhu, pembentukan agregat, *bulk density* dan konduktivitas hidrolis (Mandal *et al.*, 2004). Penelitian dilakukan di Labu Api, Kecamatan Labu Api, Lombok Barat, dosis jerami 5 ton /ha segar, dan dikomposkan serta pupuk kandang 3 ton per ha menunjukkan bahwa jerami yang dikembalikan langsung ke tanah tanpa pengolahan akan menurunkan hasil.

Tabel 5. 3. Perbandaingan Hasil Produksi Padi Sawah dengan Berbagai perlakuan

Perlakuan	MT 1	MT 2
1. Kontrol (tanpa Jerami)	6.27	7.89
2. Jerami Kompos	6.04	8.53
3. Jerami segar	5.69	5.97

Sumber : Deddy erfandi dan Nurjaya 2012, Potensi jerami padi untuk perbaikan Sifat fisik tanah terdegradasi Lombok Barat, Balai Penelitian tanah

Kendati demikian, pengembalian jerami kedalam tanah berupa jerami utuh (setelah didekomposisi) masih sangat jarang ditemukan. Sebagian petani telah mengembalikan jerami kedalam tanah, tetapi setelah dibakar terlebih dahulu kemudian abunya ditebarkan sebagai pupuk. Cara pengembalian jerami seperti ini tidak memberi manfaat seperti yang diharapkan, karena jerami yang telah dibakar tidak memiliki lagi mikroba yang sangat bermanfaat untuk kesuburan tanah. Selain itu, kandungan pupuk yang ada dalam abu jerami telah mengalami penurunan jumlah, termasuk karena sebagian mudah terbawa air atau angin.

Berdasarkan hasil wawancara, penyebab utama petani enggan mengembalikan jerami kedalam tanah karena petani tidak mengetahui dengan pasti manfaat yang dapat diperoleh. Oleh karena itu, pengembalian jerami hanya dipandang sebagai biaya tambahan. Pengembalian jerami kedalam tanah memerlukan tambahan biaya dan pembelian dekomposer. Pengembalian jerami belum dipahami sebagai upaya yang sangat penting, selain dapat mengurangi penggunaan pupuk

Sementara itu, tujuan dari pemberian subsidi terhadap pupuk organik adalah untuk mendorong petani menggunakan pupuk organik untuk meningkatkan bahan organik dan karbon organik tanah. Substansi tersebut diperlukan untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam memegang air, pupuk, sehingga pupuk lebih tersedia untuk tanaman. Salah satu keunggulan dari bahan organik adalah kandungan mikrobanya, yang bermanfaat dalam menguraikan senyawa sehingga siap diserap tanaman. Permasalahannya, pupuk organik (granule) yang diproduksi Petroganik adalah menggunakan treatment panas terlalu tinggi, atau lebih tinggi dari 70 °C sehingga membunuh mikroba (Rini 2022). Dapat dipahami bahwa

pemanasan tinggi dapat membuat pupuk lebih tahan lama, namun merugikan dari sisi biologis, sehingga tidak memberikan manfaat optimal sebagai pembenah tanah.

Untuk meningkatkan efektifitas produksi pupuk organik, sangat direkomendasikan bahwa pupuk organik diproduksi secara desentralisasi di masing-masing daerah. Dengan demikian, produksi dapat dilakukan secara lebih efisien dan dapat memberi dampak yang lebih baik sebagai pupuk maupun pembenah tanah. Daerah pedesaan merupakan sumber bahan baku bagi pupuk organik.

8) Lemahnya pengawasan dan pelaporan distribusi pupuk bersubsidi

Pengawasan merupakan bagian penting dalam distribusi pupuk bersubsidi. Kurangnya pengawasan mengakibatkan pada kurangnya jumlah maupun jenis pupuk bersubsidi yang diterima petani. Berkurangnya jumlah dan jenis yang diterima petani berpengaruh pada penerapan rekomendasi pemupukan, dimana petani sulit untuk menggunakan pupuk sesuai jumlah dan jenis yang direkomendasikan.

Dibentuknya lembaga pengawasan distribusi pupuk bersubsidi merupakan bagian untuk pengamanan distribusi pupuk dalam rangka memenuhi tepat waktu, tepat jumlah, tepat jenis, tepat harga, dan tepat penerima. Pengawasan pupuk bersubsidi dilakukan secara terpadu dan terintegrasi antara unsur petani/kelompok tani, unsur pemerintah dan *stakeholder* lainnya. Dalam implementasinya, KPPP, bersama-sama dengan PPNS dibantu oleh penyuluh pertanian di lapangan termasuk Tenaga Harian Lepas (THL), Tenaga Bantu Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan, Pengamat Hama dan Penyakit (POPT-PHP) (Rachman 2009).

Berdasarkan Permendag No 15 tahun 2013, Pasal 8, produsen pun wajib menjamin pengadaan dan ketersediaan stok Pupuk Bersubsidi di dalam negeri untuk sektor pertanian secara nasional mulai dari Lini I sampai dengan Lini IV sesuai dengan Prinsip 6 (enam) Tepat. Rachman (2009) menemukan bahwa pengawasan produsen masih kurang, terutama dalam penyaluran pupuk yang dilakukan oleh distributor dari Lini III ke Lini IV.

Konsep sistem pengawasan sebetulnya telah dirancang dengan baik, yang meliputi pengawasan di tingkat pusat, tingkat provinsi, dan tingkat kabupaten/kota. Di tingkat pusat, pengawasan pupuk bersubsidi oleh Tim Pusat dilaksanakan secara langsung melalui pemantauan ke Lini I sampai dengan Lini IV maupun pengawasan secara tidak langsung melalui pelaporan yang diterima dari daerah.

Rapat koordinasi perencanaan kebutuhan pembahasan kebijakan pupuk bersubsidi secara periodik yang dihadiri oleh semua instansi terkait di Pusat serta Perwakilan KP3 dari seluruh Provinsi. Selanjutnya, semua hasil kegiatan pemantauan dan rapat koordinasi serta evaluasi hasil laporan pemantauan dari seluruh provinsi Tim Pengawas Pupuk Pusat wajib dilaporkan kepada Menteri Pertanian, Menteri Perindustrian dan Menteri Perdagangan, serta Menteri Negara BUMN.

Di tingkat provinsi, pengawasan oleh Tim Provinsi dilaksanakan secara langsung melalui pemantauan penyediaan dan penyaluran pupuk di Lini II dan Lini III serta pengawasan tidak langsung melalui pelaporan yang diterima dari Kabupaten/Kota. Rapat koordinasi perencanaan kebutuhan, dan pembahasan kebijakan pupuk bersubsidi dilakukan

secara periodik yang dihadiri oleh semua instansi terkait di Pusat serta Perwakilan KP3 dari seluruh Provinsi. Selanjutnya, hasil kegiatan pemantauan dan rapat koordinasi serta evaluasi hasil laporan pemantauan dari seluruh Provinsi Tim Pengawas Pupuk Pusat wajib dilaporkan kepada Menteri Pertanian, Menteri Perindustrian dan Menteri Perdagangan, serta Menteri Negara BUMN.

Di tingkat kabupaten/kota, pengawasan oleh KP3 dilakukan secara periodik (bulanan) dan sewaktu-waktu apabila diperlukan, sedangkan Pengawasan oleh THL dan POPTPHP dilakukan secara harian. Rapat koordinasi pembahasan perencanaan kebutuhan, penyediaan, penyaluran dan penggunaan pupuk bersubsidi serta pertemuan teknis penerapan pupuk berimbang dilaksanakan secara reguler/bulanan. Selanjutnya, semua hasil kegiatan pemantauan dan rapat koordinasi oleh KP3 wajib dilaporkan kepada Bupati/Walikota setiap akhir bulan. Selanjutnya Bupati/Walikota menyampaikan laporan Pengawasan Pupuk Bersubsidi tersebut kepada Gubernur.

Pada prakteknya, pengawasan KPPP maupun PPNS belum menjalankan tugas dan fungsinya dengan baik (Deli *et al.* 2018). Kurangnya pengawasan dari tim pengawas tersebut menyebabkan tidak adanya laporan hasil pengawasan, sehingga tidak ada informasi yang dapat dijadikan dasar perbaikan untuk pelaksanaan selanjutnya.

Mensikapi lemahnya pengawasan distribusi pupuk bersubsidi ombudsman meminta kepada pemerintah untuk membentuk Tim Pengawas Pupuk Bersubsidi yang lebih baik. Selain melibatkan Kementerian Pertanian, Kementerian Perdagangan, dan Kementerian Dalam Negeri, ombudsman juga mengusulkan untuk melibatkan Polri dan Kejaksaan Agung (Mikrefin 2021).

Permasalahan dalam kebijakan termasuk fakta lapangan, dampak terhadap pemupukan optimal, serta prinsip tepat yang berpotensi tidak terpenuhi akibat permasalahan-permasalahan tersebut dirangkum pada **Tabel 5.4**.

Tabel 5. 4. Permasalahan dalam kebijakan dalam pemenuhan rekomendasi pemupukan

No	Aspek	Fakta lapangan	Dampak terhadap pemupukan optimal	Prinsip “Tepat” yang Berpotensi Tidak Dipenuhi
1	Alokasi pupuk anorganik dan organik bersubsidi tidak mencukupi kebutuhan petani	Alokasi pupuk subsidi dari pemerintah tidak dapat memenuhi jumlah pupuk yang direkomendasikan	Petani tidak bisa memupuk sesuai dengan rekomendasi	Tepat jumlah, Tepat jenis, Tepat harga
2	Dataan RDKK tidak akurat	Beberapa masalah dalam penyusunan RDKK yaitu: petani belum dapat menyusunnya, terjadi <i>mark up</i> kebutuhan	Ada petani yang tidak mendapatkan pupuk bersubsidi karena tidak terdaftar, petani berlahan luas	Tepat jumlah, Tepat jenis

No	Aspek	Fakta lapangan	Dampak terhadap pemupukan optimal	Prinsip "Tepat" yang Berpotensi Tidak Dipenuhi
		pupuk, petani lahan luas mendapatkan pupuk subsidi, ada nama petani ganda, sering tidak di <i>update</i> ; Petani pemilik lahan luas memecah-mecah luas lahannya menjadi di bawah 2 ha, anas nama anggota keluarganya.	mendapatkan pupuk bersubsidi, petani berlahan sempit tidak dapat menerapkan rekomendasi pemupukan	
3	Masalah distribusi pupuk bersubsidi dari pengecer ke petani	Penebusan pupuk subsidi oleh pengecer maupun oleh petani dapat dilakukan sekaligus; distribusi ke petani tidak merata	Dengan alokasinya pupuk subsidi terbatas, khususnya NPK, ketersediaannya tidak merata di antara petani	Tepat jumlah, Tepat jenis, Tepat waktu, Tepat sasaran
		Petani di sawah golongan irigasi yang mendapatkan lebih awal (I dan II) dan menebus lebih awal, cenderung menghabiskan jatah untuk golongan air III, IV dan V, terutama untuk pupuk NPK.	Ketersediaan pupuk untuk petani pada kelas lahan 4 dan 5 terbatas, bahkan tidak mendapatkannya, khususnya untuk jenis NPK	Tepat jumlah, Tepat jenis, Tepat harga, Tepat sasaran
		Adanya penyimpangan distribusi karena adanya peluang pembelian oleh pihak yang tidak berhak mendapatkannya	Petani sulit mendapatkan pupuk dan tidak dapat menggunakan pupuk sesuai rekomendasi	Tepat jumlah, Tepat jenis, Tepat sasaran
4	Masalah distribusi pupuk bersubsidi dari lini III ke lini IV (pengecer)	Penjualan dari Lini III ke Lini IV (pengecer) tidak mengikuti aturan yang telah ditetapkan. Alokasi di lapangan sangat beragam	Petani tidak dapat menggunakan pupuk sesuai rekomendasi, karena kurangnya ketersediaan pupuk subsidi	Tepat jumlah, Tepat jenis, Tepat harga, Tepat sasaran

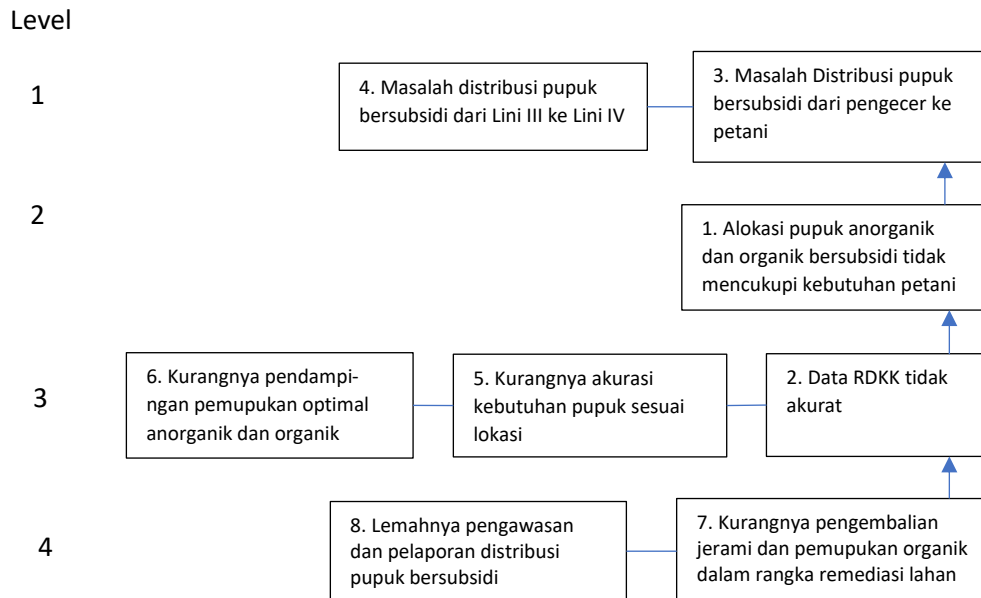
No	Aspek	Fakta lapangan	Dampak terhadap pemupukan optimal	Prinsip "Tepat" yang Berpotensi Tidak Dipenuhi
		karena diserahkan pada Pemerintah Daerah		
5	Kurangnya akurasi kebutuhan pupuk sesuai lokasi	Tidak adanya informasi mengenai kandungan hara di masing-masing lokasi menyebabkan rekomendasi pemupukan yang diberikan Kementerian Pertanian tidak dapat diterapkan. Selain itu penggunaan alat bantu TEST kit masih sangat terbatas	Dosis rekomendasi yang akurat tidak dapat ditentukan	Tepat Jumlah, tepat waktu
6	Kurangnya pendampingan pemupukan optimal anorganik dan organik	Umumnya petani tidak mengetahui pasti kandungan NPK, karena PPL cenderung tidak memberi tahu	<ul style="list-style-type: none"> • Petani tetap hanya mengetahui prinsip pemupukan berimbang. • Petani mengharapkan pupuk yang diperlukan seperti tertuang dalam RDKK akan terpenuhi seluruhnya dengan pupuk subsidi 	Tepat jumlah, Tepat jenis
7	Kurangnya pengembalian jerami dan pemupukan organik dalam rangka remediasi lahan	Petani menilai jerami penting untuk tanah, tetapi mengembalikannya dengan cara membakarnya terlebih dahulu. Mengembalikan jerami dalam bentuk segar memerlukan	<ul style="list-style-type: none"> • Jerami mengandung pupuk P dan K. Pengembalian jerami dengan dibakar terlebih dahulu menyebabkan pemanfaatan pupuk yang 	Tepat jumlah, Tepat jenis, keehatan tanah

No	Aspek	Fakta lapangan	Dampak terhadap pemupukan optimal	Prinsip "Tepat" yang Berpotensi Tidak Dipenuhi
		tambahan biaya tenaga dan bahan dekomposer Pupuk organik dari Petroganik tidak disukai petani karena tidak memberi dampak signifikan. Pupuk organik dari Petroganik dipanaskan terlalu tinggi (melebihi) 70 °C sehingga merusak mikroba yang penting bagi tanah	terkandung di dalamnya tidak optimal. Padahal rekomendasi pemupukan telah memperhitungkan pengembalian jerami. • Petani tidak mendapatkan manfaat seperti yang diharapkan, yang dapat membantu melakukan pemupukan sesuai rekomendasi	
8	Lemahnya pengawasan dan pelaporan distribusi pupuk bersubsidi	KPPP tidak melakukan pengawasan, dan tidak membuat laporan hasil pengawasan	Lemahnya pengawasan dan pelaporan membuat kurangnya perbaikan dalam distribusi pupuk bersubsidi, sehingga masalah yang ada tidak dapat diatasi, termasuk pemenuhan pemupukan sesuai rekomendasi.	Tepat waktu, Tepat jumlah, Tepat jenis, Tepat sasaran, Tepat mutu, Tepat tempat

Hasil pengolahan ISM menunjukkan bahwa "Kurangnya pengembalian jerami dan pemupukan organik dalam rangka remediasi lahan" dan "Lemahnya pengawasan dan pelaporan distribusi pupuk bersubsidi" merupakan elemen yang perlu mendapat prioritas dalam penanganan masalah pemupukan optimal (**Gambar 5.2.**). Kedua elemen ini perlu mendapat prioritas dalam penyelesaian masalahnya, untuk menciptakan situasi kondusif dimana lahan siap untuk mendapat pemupukan. Remediasi lahan melalui pengembalian jerami dan pemupukan organik yang memadai, maka pupuk yang diaplikasikan dapat

diserap dan dipegang dengan baik oleh tanah, yang selanjutnya dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Apabila kedua permasalahan elemen tersebut dapat diselesaikan, maka permasalahan elemen-elemen lainnya dapat diselesaikan. Masalah elemen lainnya yang dapat diselesaikan selanjutnya adalah “Data RDKK yang tidak akurat”, “Kurangnya akurasi kebutuhan pupuk sesuai lokasi”, dan “Kurangnya pendampingan pemupukan optimal anorganik dan organik”.



Gambar 5. 2. Diagram yang menunjukkan model struktur ISM Pemupukan Optimal, dengan elemen kendala/permasalahan

Setelah kelima permasalahan di atas dapat diselesaikan, prioritas permasalahan selanjutnya yang dapat diselesaikan adalah “Alokasi pupuk anorganik dan organik subsidi yang tidak mencukupi kebutuhan petani”. Walaupun penyelesaian masalah pada elemen ini menentukan ketersediaan pupuk, akan tetapi tanpa adanya penyelesaian permasalahan pada elemen-elemen sebelumnya, tidak akan mampu menyelesaikan permasalahan secara keseluruhan. Permasalahan elemen lainnya yang dapat diselesaikan adalah dalam hal distribusi, baik dari Lini III ke Lini IV, maupun dari Lini IV (Pengecer) ke petani.

Dalam diagram daya dorong dan ketergantungan digambarkan juga bahwa penyelesaian masalah “Kurangnya pengembalian jerami dan pemupukan organik dalam rangka remediasi lahan” dan “Lemahnya pengawasan dan pelaporan distribusi pupuk bersubsidi” memiliki daya dorong paling kuat, serta memiliki ketergantungan paling rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kedua elemen tersebut apabila diselesaikan terlebih dahulu, maka akan mampu mendorong penyelesaian masalah pada elemen lainnya (**Gambar 5.2**)



Gambar 5. 3. Diagram daya dorong dan ketergantungan elemen pemupukan optimal

VI. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI KEBIJAKAN

5.1. Kesimpulan

1. Rekomendasi pemupukan spesifik lokasi dari Kementerian Pertanian memerlukan perbaikan karena ditemukan banyak ketidaksesuaian dengan kondisi lapang. Pengembalian pupuk jerami dengan studi kasus pada beberapa kecamatan di Lombok, Nusa Tenggara Barat tidak sepenuhnya dikembalikan dalam bentuk jerami segar, melainkan sebagian dibakar. Perubahan jenis pupuk yang disubsidi dari pupuk NPK 15-15-15 ke pupuk NPK 15-10-12 menyebabkan peningkatan dosis pupuk NPK yang diberikan, namun masih memerlukan pupuk tunggal untuk memenuhi kekurangan hara N, P, atau K. *Soil big database* harus dibuat secara nasional untuk membuat suatu rekomendasi pemupukan berimbang spesifik lokasi dan dapat dengan mudah diakses oleh petani.
2. Berdasarkan analisis RIA, 2 (dua) alternative kebijakan pemupukan berimbang melalui implementasi pemupukan NPK formula 15 10 12 dan inovasinya memberikan perbedaan *net benefit* yang tidak terlalu besar dibandingkan dengan kondisi *bisnis as usual*. Namun kebijakan alternative 2 dan 3 ini diprediksi memberikan net benefit yang lebih besar pada jangka panjang. Alternatif kebijakan BAU cenderung menyebabkan petani menggunakan pupuk secara berlebihan. Kelebihan hara (dalam hal ini P dan K dari penggunaan NPK 15-15-15) akan terakumulasi dalam tanah sehingga dalam jangka panjang tanah menjadi jenuh. Fenomena *levelling off* pada produksi padi ini tidak menguntungkan bagi ketahanan pangan nasional di masa mendatang karena permintaan beras terus meningkat akibat pertumbuhan penduduk. Sementara itu penggunaan pupuk secara berlebihan merupakan pemborosan. Disisi lain bahan baku pembuatan pupuk NPK masih diimpor dan merupakan bahan alami yang tidak tergantikan dan harganya mahal. Untuk itu, jerami sebagai sumber Kalium (K), Silika (Si), dan unsur mikro serta sumber energi bagi mikroorganisme tanah di rekomendasikan untuk dikembalikan ke lahan sawah untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan tanah, memperbaiki dan memelihara kesehatan tanah dan kualitas lingkungan (alternative kebijakan 3). Untuk itu, alternative kebijakan 3 menjadi second best policy diantara alternative kebijakan yang diberikan.
3. Sekurang-kurangnya terdapat 16 kebijakan yang terkait dengan pemupukan optimal. Kebijakan-kebijakan tersebut dikeluarkan oleh Presiden, Pemerintah, Menteri, dan Pemerintah Daerah. Selain secara tersendiri, kebijakan yang terkait dengan pemupukan optimal dibuat oleh Tim Gabungan, yang terdiri dari Kementerian dan Pemerintah Daerah.
4. Terdapat delapan permasalahan dalam kebijakan yang mempengaruhi pelaksanaan pemupukan optimal, diurutkan berdasarkan solusi yang harus diselesaikan terlebih dahulu, yaitu Kurangnya pengembalian jerami dan pemupukan organik dalam rangka remediasi lahan, Lemahnya pengawasan dan pelaporan distribusi pupuk bersubsidi, Data RDKK tidak akurat, Kurangnya akurasi kebutuhan pupuk sesuai lokasi, Kurangnya pendampingan pemupukan optimal anorganik dan organik, Alokasi pupuk anorganik dan organik bersubsidi tidak mencukupi kebutuhan petani, Masalah

distribusi pupuk bersubsidi dari pengecer ke petani, serta Masalah distribusi pupuk bersubsidi dari Lini III ke Lini IV (pengecer).

5.2. Rekomendasi Kebijakan

Meskipun kebijakan pemupukan berimbang melalui implementasi pemupukan NPK formula 15 10 12 memberikan perbedaan manfaat-biaya yang tidak terlalu besar dibandingkan dengan kondisi *bisnis as usual*, namun kebijakan ini akan berdampak pada jangka panjang. Kebijakan subsidi cenderung menyebabkan petani menggunakan pupuk secara berlebihan. Kelebihan hara (dalam hal ini P dan K dari penggunaan NPK 15-15-15) akan terakumulasi dalam tanah sehingga dalam jangka panjang tanah menjadi jenuh. Fenomena *levelling off* pada produksi padi ini tidak menguntungkan bagi ketahanan pangan nasional di masa mendatang karena permintaan beras terus meningkat akibat pertumbuhan penduduk. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan produksi padi harus dilakukan, salah satunya dengan meningkatkan efisiensi sistem usaha tani, terutama efisiensi pemupukan. Kebijakan ini didukung dengan regulasi lain dalam bentuk UU yaitu UU No. 22 Tahun 2019 yang mengatur sistem budidaya pertanian berkelanjutan. Pemanfaatan lahan untuk keperluan budi daya Pertanian dilakukan dengan pendekatan pengelolaan agroekosistem berdasarkan prinsip Pertanian konservasi.

Sementara itu penggunaan pupuk secara berlebihan merupakan pemborosan. Disisi lain bahan baku pembuatan pupuk NPK masih diimpor dan merupakan bahan alami yang tidak tergantikan dan harganya mahal. Untuk itu, jerami sebagai sumber Kalium (K), Silika (Si), dan unsur mikro serta sumber energi bagi mikroorganisme tanah di rekomendasikan untuk dikembalikan ke lahan sawah untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan tanah, memperbaiki dan memelihara kesehatan tanah dan kualitas lingkungan. Efektifitas kebijakan reformulasi NPK 15 15 15 menjadi NPK 15 10 12 perlu didukung dengan advokasi pada petani mengenai benefit yang akan diperoleh apabila mengimplementasikan pupuk secara berimbang untuk memperoleh hasil tanaman yang optimal. Pada jangka pendek, aplikasi membenamkan jerami perlu dukungan peralatan PUTS. *Lesson learned* dari petani yang sukses membenamkan jerami yang berdampak pada peningkatan produksi dan produktivitas padi perlu disosialisasikan ke petani lainnya. Langkah ini akan menjadi motivasi yang kuat bagi petani lainnya sehingga mengadopsi aplikasi jerami sebagai sumber Kalium (K), Silika (Si), dan unsur mikro lainnya dalam budidaya padi.

Banyaknya petani yang harus diberi subsidi dan menurunnya anggaran subsidi pupuk, disarankan untuk melakukan harmonisasi kebijakan. Salah satu yang disarankan adalah bekerjasama dengan kementerian lain dalam pengadaan/penyediaan pupuk seperti dana desa, KUR ataupun UKM naik kelas untuk penyediaan pupuk organik di pedesaan.

Selain itu pengembangan program yang dapat mendukung pengembalian jerami dengan benar sangat dibutuhkan. Kebijakan kredit/program yang mendukung permodalan dan teknologi yang dapat mempersingkat pelapukan/komposting merupakan pendukung utama yang memiliki daya dorong tinggi dan ketergantungan yang rendah pada kebijakan lainnya. Setelah itu perlu dialokasikan kebijakan/ program demplot atau promosi yang dapat dilihat langsung oleh petani. Perlu disadari bahwa pengembalian jerami ke tanah perlu dilakukan dengan prosedur/cara yang benar seperti dibahas di dalam bab sebelumnya.

Upaya untuk meningkatkan produksi padi harus dilakukan untuk menjaga ketahanan pangan nasional. Strategi yang dilakukan untuk meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman pangan salah satunya dengan meningkatkan efisiensi sistem usaha tani, terutama efisiensi pemupukan. Reformulasi pemupukan dilakukan dengan implementasi formula pupuk NPK 15 10 12 dan inovasi pembenaman jerami dan dukungan alat bantu uji tanah dan tanaman. Kebijakan formula NPK 15 10 12 dengan inovasi pembenaman jerami akan meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan tanah, memperbaiki dan memelihara kesehatan tanah dan kualitas lingkungan. Hal ini sejalan dengan amanat UU No. 22 Tahun 2019 tentang sistem budidaya pertanian berkelanjutan. Berdasarkan UU ini pemanfaatan lahan untuk keperluan budi daya pertanian dilakukan dengan pendekatan pengelolaan agroekosistem berdasarkan prinsip pertanian konservasi. Berdasarkan temuan penelitian, dukungan kebijakan di tingkat daerah mendorong efektifitas kebijakan formulasi NPK 15 10 12. *Lesson learned dari Provinsi Lampung*, Pemerintah Provinsi Lampung mendukung kebijakan subsidi pupuk dengan terus memperbaiki pengelolaannya agar tujuan meningkatkan kesejahteraan petani dapat tercapai. Dalam mendukung keberhasilan kebijakan ini, Provinsi Lampung mengeluarkan Peraturan Gubernur Lampung No 9 tahun 2020 dengan Program Kartu Tani Berjaya. Agar alternative kebijakan yang diusulkan (skenari 3) berlaku efektif kebijakan reformulasi NPK 15 15 15 menjadi NPK 15 10 12 perlu didukung advokasi pada petani mengenai benefit yang akan diperoleh apabila mengimplementasikan pupuk secara berimbang dengan inovasi pembenaman jerami yang didukung dengan dukungan peralatan PUTS untuk memperoleh hasil tanaman yang optimal. *Lesson learned* dari petani yang sukses membenamkan jerami yang berdampak pada peningkatan produksi dan produktivitas padi perlu disosialisasikan ke petani lainnya. Langkah ini akan menjadi motivasi yang kuat bagi petani lainnya sehingga mengadopsi aplikasi jerami sebagai sumber Kalium (K), Silika (Si), dan unsur mikro lainnya dalam budidaya padi.

Kementerian Pertanian perlu menginisiasi gerakan nasional pengembalian jerami ke sawah dan penggunaan pupuk organik secara masif. Pelaksanaannya dapat dibantu oleh Pemerintah Daerah dan kementerian terkait, bahkan melibatkan pihak swasta melalui dana CSR (*Corporate Social Responsibility*), dan seluruh masyarakat, sebagai bentuk kepedulian terhadap perbaikan lahan sawah sebagai tempat produksi pangan pokok yang diperlukan seluruh penduduk. Kementerian Pertanian, Perdagangan, Perindustrian, BUMN, Keuangan, Pemerintah Daerah dan produsen pupuk, secara bersama-sama perlu merumuskan sistem pengawasan distribusi pupuk bersubsidi. Pembahasan pengawasan perlu melibatkan ombudsman, ahli dari berbagai bidang keilmuan terkait, KPK, dan kepolisian.

Kementerian Pertanian bersama dibantu Pemerintah Daerah perlu meningkatkan akurasi data RDKK dengan melakukan verifikasi yang lebih menyeluruh terkait luas lahan yang digarap dengan pemilikan di bawah 2 ha, memastikan partisipasi petani, mencegah pihak yang memanfaatkan untuk kepentingan pribadi. Pengawasan perlu diteruskan pada saat melakukan *data entry* RDKK. Kementerian Pertanian dan Pemerintah Daerah perlu mengembangkan sistem pemeriksaan kandungan hara secara berkala, minimal untuk skala desa. Pemeriksaan kandungan hara akan memerlukan penggunaan peralatan dan sumber daya manusia yang lebih terampil. Kementerian Pertanian dan Pemerintah Daerah dalam waktu yang sama perlu mengembangkan sistem pendampingan bagi petani, terutama terkait pemupukan optimum.

Kementerian Keuangan bekerjasama dengan Kementerian Pertanian perlu memprioritaskan objek komoditas yang mendapat pupuk bersubsidi hanya dua atau tiga jenis komoditas di masing-masing daerah, sesuai dengan potensi komoditas yang paling layak. Dengan demikian, pupuk bersubsidi dapat diberikan secara penuh sesuai dengan yang diperlukan dalam budidaya komoditas terpilih. Kementerian Perindustrian dan BUMN perlu merancang desentralisasi produksi pupuk organik ke provinsi atau kabupaten, untuk meningkatkan efisiensi pembuatan, distribusi, maupun kualitas sesuai yang diperlukan untuk tujuan remediasi lahan. Diperlukan juga kemudahan perizinannya agar pupuk organik dapat diproduksi oleh Usaha Kecil dan Menengah. Kementerian Pertanian, Perdagangan, Perindustrian, BUMN, Pemerintah Daerah perlu merumuskan distribusi pupuk bersubsidi, tidak hanya distribusi dari Lini III ke Lini IV dan Line IV ke petani, tetapi menyangkut seluruh sistem distribusi dari produsen. Perlu dijajaki juga menerapkan penyaluran pupuk langsung ke kelompok tani, dengan membangun gudang milik kelompok tani.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin Z, Samrin, dan D Rahardjo. 2016. Efektivitas penggunaan teknologi pengelolaan hara spesifik lokasi pada tanaman padi di lahan sawah beririgasi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, Vol19, November: 227-241.
- Agustian A, Hermanto, Kariyasa K, Friyatno S, dan Hidayat D. 2017. Kajian Kebijakan Subsidi Pupuk: Harga, Distribusi dan Dampaknya terhadap Permintaan Pupuk dan Produksi Tanaman Pangan. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan pertanian, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Aminah M, Hariyadi, D Hermawan, GS Budhi. 2021. Assessment of biomass resources in Lombok. Collaboration between IREEM-Bogor, Indonesia and PEM Consult-Denmark.
- Anwar. 2021. BPS Ungkap Indonesia Masih Impor Beras 356.286 Ton di 2020. <https://money.kompas.com/read/2021/03/29/140638626/bps-ungkap-indonesia-masih-impor-beras-356286-ton-di-2020?page=all>[https://ekonomi.bisnis.com/read/20210831/12/1436057/dpr-soroti-impor-beras-41000-ton-begini-realisisi-impor-beras-premium#:~:text=Merujuk%20data%20sementara%20BPS%2C%20Indonesia,senilai%20US%2411%2C23%20juta.&text=Lembaga%20legislatif%20menyebutkan%20terdapat%20impor,Badan%20Pusat%20Statistik%20\(BPS\).](https://ekonomi.bisnis.com/read/20210831/12/1436057/dpr-soroti-impor-beras-41000-ton-begini-realisisi-impor-beras-premium#:~:text=Merujuk%20data%20sementara%20BPS%2C%20Indonesia,senilai%20US%2411%2C23%20juta.&text=Lembaga%20legislatif%20menyebutkan%20terdapat%20impor,Badan%20Pusat%20Statistik%20(BPS).)
- [Balittan] Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- [BPS] Badan Pusat Statistik (a). 2021. <https://www.bps.go.id/indicator/53/1498/1/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi.html>. Akses Tanggal 3 November 2021.
- [BPS] Badan Pusat Statistik (b). 2021. <https://www.bps.go.id/indicator/36/1034/2/rata-rata-harga-gabah-bulanan-menurut-kualitas-komponen-mutu-dan-hpp-di-tingkat-petani.html>
- [BPS] Badan Pusat Statistik (c). 2021. <https://www.bps.go.id/indicator/20/295/1/rata-rata-harga-beras-di-tingkat-perdagangan-besar-grosir-indonesia.html>
- [BPS] Badan Pusat Statistik (d). 2021. <https://www.bps.go.id/indicator/36/1034/2/rata-rata-harga-gabah-bulanan-menurut-kualitas-komponen-mutu-dan-hpp-di-tingkat-petani.html>.
- Darwis V dan Supriyati. 2013. Subsidi pupuk: Kebijakan, pelaksanaan, dan optimalisasi pemanfaatannya. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*, Vol. 11, No. 1, Juni 2014: 45-60.
- Deli A, T Makmur, MY Wardhana. 2018. Analisis akar masalah distribusi pupuk bersubsidi di Provinsi Aceh. Prosiding Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia (FKPTPI) 2018, Universitas Syah Kuala Banda Aceh.

- Grant MJ dan Booth A. 2009. A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, Vol.26, pp91-108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Hadiyantono. 2018. BPS revisi konversi GKG ke beras sekarang jadi 64,02%. <https://industri.kontan.co.id/news/bps-revisi-konversi-gkg-ke-beras-sekarang-jadi-6402>. Akses Tanggal 30 Oktober 2021.
- Hartono, A; Nakao, A; Anwar, S; Yanai, J. 2015. Phosphorus Fractions of Paddy Soils in Java, Indonesia. *J. ISSAAS* Vol. 21, No. 2: 20-30.
- Hartono A, Barus B, Janottama S, Saragih E. 2021. *Smatr farming using SIPINDO powered by SMARTseeds fertilizers recommendation for chili,tomato, and cucumber*. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 694 012017.
- Hatta, M. 2021. Kebijakan, Program dan Kegiatan Direktorat Pupuk dan Pestisida TA 2021.
- Hidayat A. 2009. Sumberdaya lahan Indonesia: potensi, permasalahan, dan strategi pemanfaatan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 3 (2): 107-117.
- Husnain, Kasno A, Rochayati S. 2016. Pengelolaan hara dan teknologi pemupukan mendukung swasembada. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 10 (1): 25-36.
- Husni A, Rusadi Y. 2015. Kebijakan pemupukan berimbang untuk meningkatkan ketersediaan pangan nasional . *PANGAN*. 24 (1): 1-14.
- Kariyasa. 2021. Kebijakan Subsidi Pertanian. Kementerian Pertanian, disampaikan pada Seminar Dewan Guru Besar (DGB) IPB University, 17 Juni 2021.
- Kasno, A. Nurjaya, dan D. Setyorini. 2003. Status C-organik lahan sawah di Indonesia. Konggres Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI) di Universitas Andalas, Padang.
- [Kepmentan RI] Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 259/Kpts/RC.020/M/05/2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Pertanian tahun 2020-2024.
- Ladiyani. 2021. Optimalisasi Formula dalam Pemupukan. Balittanah Kementan, , disampaikan pada Seminar Dewan Guru Besar (DGB) IPB University, 16 September 2021.
- Mangkoesebroto, Guritno. 2001. *Ekonomi Publik*. Edisi Ketiga, Cetakan Kesepuluh BPFE Yogyakarta.
- Mulyana, N. 2015. Teknik/Metode Advokasi Rekomendasi Kebijakan. Disampaikan pada Worskhop Rekomendasi Kebijakan Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik Badan Litbang, 27 Agustus 2015
- [OECD] Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). *Regulatory Impact Analysis*. <https://www.oecd.org/regreform/regulatory-policy/ria.htm>. Akses Tanggal 8 April 2021.
- [Permentan RI] Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia No.40/Permentan/OT.140/4/-2007 tentang Rekomendasi Pemupukan N, P, dan K pada Padi Sawah Spesifik Lokasi.

- Rachman B. 2009. Kebijakan subsidi pupuk: Tinjauan terhadap aspek teknis, manajemen, dan regulasi. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*, Vol. 7, No. 2, Juni 2009: 131-146.
- Sharma, R. 2004. *Pengantar Advokasi*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Stiglitz, Joseph E. 2000. *Economics of The Public Sector*. Third Edition. W.W. Norton & Company, New York.
- Soekartawi. 2003. *Teori Ekonomi Produksi dengan Pokok Bahasan Analisis CobbDouglas*. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada.
- Sofyan A, Nurjaya, Kasno A. 2004. Status hara tanah sawah untuk rekomendasi pemupukan. *Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya*. Bogor (ID): Puslitbangtanak. 83-114.
- Sudarman. 1999. *Teori Ekonomi Mikro*, Jilid I, BPFE, UGM, Yogyakarta.
- Sudarsono. 1998. *Ekonomi Sumber Daya Manusia*. Jakarta. Universitas Terbuka.
- Susanto, B; Hartono, A; Anwar, S; Sutandi, A; Sabiham, S. 2018. Model Hubungan Fraksi P dengan Sifat Kimia Tanah Sawah pada Tiga Kelompok Bahan Induk Berbeda di Jawa Barat. *Jurnal Tanah dan Iklim* Vol. 42 No. 2, Desember 2018: 135-151. \
- Suryana A. 2002. Keragaan perberasan nasional. *Kebijakan Perberasan di Asia*. Jakarta (ID): Sekretariat Dewan Ketahanan Pangan.
- Swastika DKS, Wargiono J, Soejitno, Hasanuddin A. 2007. Analisis kebijakan peningkatan produksi padi melalui efisiensi pemanfaatan lahan sawah di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*. 5 (1): 36-52.
- Yanai, J; Omoto, T; Nakao, A; Koyama, K; Hartono, A; Anwar, S. 2014. Evaluation of nitrogen status of agricultural soils in Java, Indonesia. *Soil Science and Plant Nutrition* (2014), 60, 188–195.
- Jili'ow Al. 2017. Policy, difference between policy and procedure, types of policy, characteristics of policy, policy analysis approaches, stages of policy cycle & policy making process. file:///C:/Users/Asus/Downloads/POLICY_DIFFERENCE_BETWEE_POLICY_AND_PROC.pdf

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi wilayah penelitian untuk tanaman padi

No	Provinsi	Lokasi	Luas (ha)
1	Jawa Barat	Ciamis	277.542
2	Jawa Barat	Cirebon	108.260
3	Jawa Barat	Indramayu	211.390
4	Jawa Barat	Karawang	193.529
5	Jawa Barat	Subang	218.915
6	Jawa Barat	Sumedang	157.969
7	Jawa Tengah	Demak	101.466
8	Jawa Tengah	Grobogan	206.172
9	Jawa Tengah	Karanganyar	81.806
10	Jawa Tengah	Klaten	71.397
11	Jawa Tengah	Pekalongan	90.644
12	Jawa Tengah	Pemalang	115.400
13	Jawa Tengah	Sragen	99.411
14	Jawa Timur	Jombang	114.005
15	Jawa Timur	Madiun	113.740
16	Jawa Timur	Malang	352.575
17	Jawa Timur	Nganjuk	131.305
18	Jawa Timur	Ngawi	141.687
19	Jawa Timur	Pasuruan	151.549
20	Lampung	Metro	7.840
21	NTB	Bima	430.172
22	NTB	Dompu	233.175
23	NTB	Kota Bima	21.563
24	NTB	Kota Mataram	6.157
25	NTB	Lombok Barat	94.488
26	NTB	Lombok Tengah	119.413
27	NTB	Lombok Timur	164.300
28	NTB	Lombok Utara	82.928
29	NTB	Sumbawa	680.126
30	NTB	Sumbawa Barat	179.512
31	Sulawesi Selatan	Maros	145.206

Lampiran 2. Deskripsi wilayah penelitian untuk tanaman jagung

No	Provinsi	Lokasi	Luas (ha)
1	Gorontalo	Gorontalo	213.428
2	Jawa Barat	Garut	314.074
3	Jawa Barat	Majalengka	135.972
4	Jawa Tengah	Blora	197.860
5	Jawa Tengah	Brebes	177.794
6	Jawa Tengah	Demak	101.466
7	Jawa Tengah	Wonogiri	195.973
8	Jawa Tengah	Wonosobo	101.059
9	Jawa Timur	Jember	337.526
10	Jawa Timur	Kediri	155.159
11	Jawa Timur	Probolinggo	175.626
12	Jawa Timur	Sumenep	211.589
13	Jawa Timur	Tuban	200.624
14	Jawa Timur	Tulungagung	117.363
15	Kal. Tengah	Kapuas	1.731.394
16	Lampung	Lampung Slt.	218.713
17	Lampung	Lampung Timur	394.582
18	Sulawesi Selatan	Bantaeng	40.250
19	Sulawesi Selatan	Bone	463.474
20	Sulawesi Selatan	Jeneponto	80.377
21	Sulawesi Selatan	Pinrang	191.792
22	Sulawesi Selatan	Wajo	251.695

Lampiran 3. *Policy Brief*

Pemerintah melalui Kementerian Pertanian terus menggaungkan agar petani melakukan pemupukan optimal agar bisa meningkatkan produktivitas, produksi bahkan pendapatan petani. Tetapi di sisi lain, sumber pupuk yang diperoleh petani sebagian besar adalah pupuk bersubsidi masih terkendala. Pertanian di Indonesia tentu saja tidak terlepas dari kebijakan perlindungan petani, sehingga dalam berproduksi petani masih dibantu dengan pupuk bersubsidi.

Dengan adanya subsidi pupuk diharapkan produktivitas pertanaman dapat meningkat yang berimplikasi pada peningkatan pendapatan petani dan berujung pada peningkatan produksi pangan terutama beras. Sebab beberapa faktor utama yang dapat meningkatkan produktivitas, selain penyediaan bibit bermutu dan pengairan yang cukup

adalah pemupukan yang tepat atau berimbang. Namun kendala di lapangan terkait efisiensi dan efektivitas harus terus diperbaiki.

Pemupukan optimal dengan pupuk bersubsidi yang disediakan pemerintah, nyambungnya sulit karena terbatas pada alokasi yang telah ditetapkan pemerintah dan tersebar di seluruh Indonesia. Solusinya? kalau beli NPK dengan harga non subsidi, cukup berat karena harganya menembus Rp 450 ribu. Begitupula Urea yang mencapai Rp 400 ribu. Kendala serupa juga terjadi di masyarakat Nusa Tenggara Barat setelah penelitian yang dilakukan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) IPB baru-baru ini. Masyarakat tani di Kabupaten di Lombok Barat, Lombok Tengah, Lombok Timur dan Kabupaten Lombok Utara banyak petani yang tidak sepenuhnya mendapatkan pupuk subsidi sehingga tidak dapat memenuhi rekomendasi pemupukan optimal. Misalnya di Lombok Barat, 61 persen mendapatkan keseluruhan pupuk subsidi (yang seharusnya diterima) sisanya 39 persen hanya sebagian terpenuhi. Jadi ada petani yang mendapatkan pupuk subsidi penuh, ada yang cuma sebagian.

Untuk memenuhi kebutuhan KCl yang seharusnya diperoleh dari pupuk subsidi, sebagian besar dari mereka menggunakan jerami yang dikembalikan ke lahan. "Pengembalian jerami mencapai 70-97 persen. Tetapi jerami yang masih dibakar juga masih cukup banyak. Abu hasil pembakaran Jerami memang bisa meningkatkan pH tanah dan peningkatan kation Kalium, tetapi kebutuhan C-organik dan nitrogen yang dibutuhkan tanah justru terhambat dengan cara dibakar. Mengenai pemupukan optimal, Dr Arief mengatakan perubahan subsidi pupuk dari NPK 15-15-15 ke 15-10-12, tetap diperlukan pupuk tunggal untuk memenuhi kekurangan hara N, P atau K. "Kalau pakai NPK 15-10-12, untuk memenuhi kebutuhan hara N, P dan K yang direkomendasikan, jumlah pupuk NPK 15-10-12 yang diberikan menjadi lebih banyak dibandingkan pupuk NPK 15-15-15 dan petani tetap harus melakukan penambahan pupuk tunggal untuk hara yang kurang. Karenanya pemerintah sudah seharusnya menyediakan pupuk SP36 dan KCl agar kebutuhan P dan K terpenuhi. Kebutuhan K dapat dipenuhi dari pengembalian Jerami ke lahan tetapi perlu edukasi agar pengembalian Jerami ke lahan pertanian sesuai dengan kebutuhan.

Pemetaan Pemupukan

Rekomendasi pemupukan spesifik lokasi Kementan perlu perbaikan karena ada beberapa ketidaksesuaian dengan kondisi di lapang. Terkait pelayanan kepada petani diperlukan soil big database untuk pemupukan spesifik lokasi. Data dari database kemudian diolah menjadi suatu aplikasi yang memberikan informasi status hara dan rekomendasi pemupukan untuk komoditas tertentu yang dapat dengan mudah diakses oleh petani misalnya melalui smartphone, Dr Arief mengatakan "Perguruan Tinggi dan Kementan harus terbuka dan saling share data untuk keperluan pembuatan peta hara yang lebih akurat" bebemnya. IPB University, khususnya Fakultas Teknologi Pertanian bersama PT Pupuk Indonesia telah mengembangkan Precipalm yang memberikan rekomendasi pemupukan spesifik lokasi untuk kelapa sawit dan tengah dikembangkan untuk komoditas lainnya.

Sedangkan Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan bersama Twente University, Ewindo, ICCO, Nelen and Schurmen melakukan pemetaan hara-hara dan rekomendasi pemupukan spesifik lokasi menghasilkan aplikasi SIPINDO. Aplikasi SIPINDO untuk rekomendasi pemupukan dihasilkan dari hasil analisis hara-hara contoh tanah dalam tiap Satuan Peta Tanah dan kemudian dibuat peta hara misalnya peta P. Layanan SIPINDO baru terbatas pada tanaman hortikultur seperti tomat, cabe, dan mentimun di wilayah Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta dan Jawa Timur. Sekarang kami sedang mengembangkan layanan SIPINDO untuk tanaman bawang dan kentang. Oleh karena itu kami melakukan pengambilan contoh tanah di Sumatera Utara, Banten, Brebes, Pangalengan, NTT, Banjarnegara, dan Bengkulu untuk memperluas wilayah pemetaan hara.

Lampiran 4. Artikel 1: Review Dosis Pemupukan Rekomendasi Kementerian Pertanian untuk Tanaman Padi

Arief Hartono¹⁾, Muhammad Firdaus²⁾, Purwono³⁾, Baba Barus¹⁾, Mimin Aminah²⁾, Denis Muba Pandapotan Simanihuruk¹⁾

1) Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB University

2) Fakultas Ekonomi Manajmen, IPB University

3) Departemen Agronomi dan Hortikultur, Fakultas Pertanian, IPB University

Abstract

Rice is a strategic commodity, so efforts to increase its production continue to be carried out, one of which is by increasing the efficiency of fertilization. The government has set policies in the field of fertilization, one of which is to provide a reference for fertilizer recommendations for rice plants based on the concept of site-specific balanced fertilization. This study is aimed to review the fertilization policy in reference to fertilizer recommendations for rice plants in the Indonesian Minister of Agriculture Regulation No.40/Permentan/OT.140/4/200. The results of the study showed that the fertilizer recommendations set by the government still need to be improved because there are still many discrepancies with conditions in the field. Adjustments of recommendations with the addition of organic matter, namely manure for N fertilization and straw for K fertilization, are relevant and can be implemented, but still require further socialization to farmers. Reformulation of subsidized fertilizers, from NPK 15-15-15 fertilizer to NPK 15-10-12 fertilizer, has also not been able to increase fertilization efficiency, because it makes the NPK dose higher, but does not significantly reduce the addition of single fertilizer. Subsidy policies also need to be reviewed, because farmers do not fully get subsidized fertilizers which will have an impact on farmers' inability to meet plant nutrient needs. Regarding the implementation of fertilization information, a big soil database must be created nationally to make site-specific balanced fertilization recommendations and can be easily accessed by farmers.

Keywords: *Fertilizer recommendations, subsidy, policy analysis.*

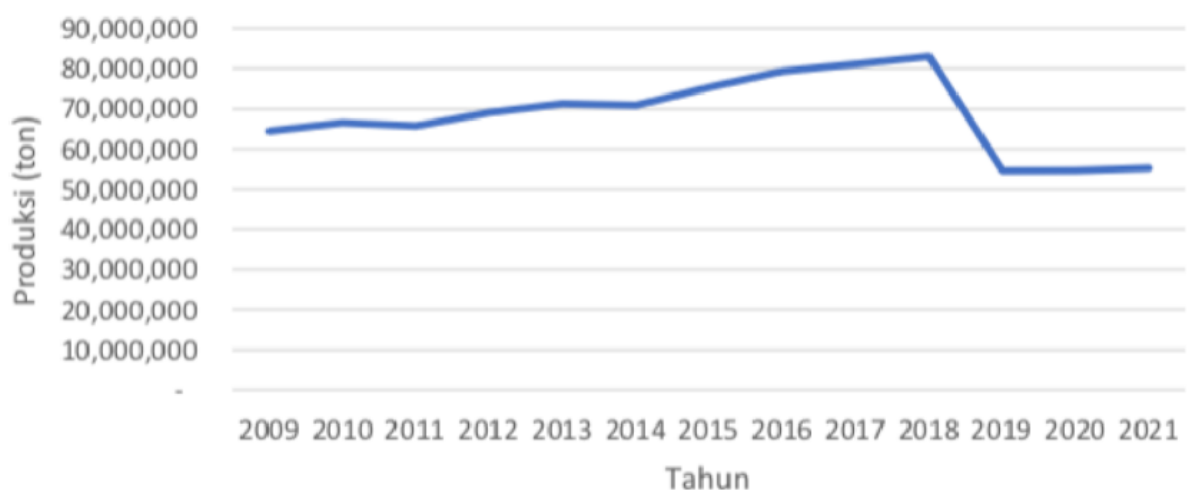
Abstrak

Padi merupakan komoditas strategis, sehingga upaya untuk meningkatkan produksinya terus dilakukan, salah satunya dengan meningkatkan efisiensi pemupukan. Pemerintah telah menetapkan kebijakan di bidang pemupukan, salah satunya adalah memberikan acuan rekomendasi pupuk untuk tanaman padi berdasarkan konsep pemupukan berimbang spesifik. Studi ini ditujukan untuk melakukan ulasan (*review*) pada kebijakan pemupukan dalam acuan rekomendasi pupuk untuk tanaman padi dalam Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/200. Hasil studi menunjukkan bahwa rekomendasi pemupukan yang ditetapkan oleh pemerintah masih perlu diperbaiki karena masih ditemukan banyak ketidaksesuaian dengan kondisi di lapang. Penyesuaian rekomendasi dengan penambahan bahan organik, yaitu pupuk kandang untuk pemupukan N dan jerami untuk pemupukan K, sudah relevan dan dapat diimplementasikan, namun masih membutuhkan sosialisasi lebih lanjut kepada petani. Reformulasi pupuk subsidi, dari pupuk NPK 15-15-15 menjadi pupuk NPK 15-10-12 juga belum dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, karena justru membuat dosis NPK menjadi lebih tinggi, namun tidak menurunkan penambahan pupuk tunggal secara signifikan. Kebijakan subsidi juga perlu dikaji ulang, sebab petani tidak sepenuhnya mendapatkan pupuk subsidi yang akan berdampak pada tidak mampunya petani dalam memenuhi kebutuhan hara tanaman. Terkait implementasi informasi pemupukan, *soil big database* harus dibuat secara nasional untuk membuat rekomendasi pemupukan berimbang spesifik lokasi dan dapat dengan mudah diakses oleh petani.

Kata kunci: Rekomendasi pemupukan, subsidi, analisis kebijakan.

1. Pendahuluan

Beras merupakan bahan pangan pokok bagi 95 % dari penduduk Indonesia (Swastika *et al.* 2007). Pemerintah terus mengupayakan peningkatan produksi tanaman padi, sebagai tanaman penghasil beras, melalui berbagai kebijakan dan program. Suryana (2002) menyatakan bahwa ketersediaan beras merupakan tolak ukur ketersediaan pangan bagi Indonesia. Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia (Kepmentan RI) No.259/Kpts/RC.020/ M/05/2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Pertanian tahun 2020-2024, padi tergolong ke dalam komoditas strategis pertanian yang bernilai ekonomi cukup tinggi untuk menjaga ketahanan pangan (stabilitas harga) agar tidak terjadi inflasi.



Gambar 1. Produksi padi, jagung, dan kedelai pada tahun 2015-2019 (Kepmentan RI No. 259/Kpts/RC.020/M/05/2020).

Gambar 1 menunjukkan peningkatan produksi padi dari tahun 2009 hingga 2018 tidak signifikan. Pada tahun 2019 dilakukan perubahan metode perhitungan yang digunakan yang dinilai lebih representatif, sehingga nilai produksi menjadi lebih rendah sebesar 4,6 juta ton daripada tahun sebelumnya. Namun, dari tahun 2019 hingga 2021, peningkatan produksi padi juga tidak signifikan. Fenomena *levelling off* pada produksi padi ini tidak menguntungkan bagi ketahanan pangan nasional di masa mendatang karena permintaan beras terus meningkat akibat pertumbuhan penduduk. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan produksi padi harus dilakukan, salah satunya dengan meningkatkan efisiensi sistem usaha tani, terutama efisiensi pemupukan.

Di Indonesia, pemberian pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman telah mendorong peningkatan produksi pertanian dan berdampak langsung terhadap ketersediaan pangan (Husni dan Rosadi 2015). Pemerintah, melalui Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia (Permentan RI) No.40/Permentan/OT.140/4/2007, telah menetapkan tiga kebijakan umum di bidang pemupukan, salah satunya adalah memberikan acuan rekomendasi pupuk untuk tanaman padi berdasarkan konsep pemupukan berimbang spesifik lokasi yang efektif dan rasional. Sasaran kebijakan tersebut adalah untuk meningkatkan produksi dan swasembada pangan berkelanjutan, peningkatan efisiensi penggunaan pupuk, dengan menerapkan sistem produksi sehat serta ramah lingkungan.

Kebijakan pemupukan berimbang spesifik lokasi yang efektif dan rasional yang diatur oleh pemerintah didasarkan, diantaranya produktivitas lahan dan status hara P dan K tanah. Studi ini ditujukan untuk melakukan ulasan (*review*) pada kebijakan pemupukan dalam acuan rekomendasi pupuk untuk tanaman padi dalam Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007.

2. Rekomendasi Pupuk Tunggal untuk Tanaman Padi dalam Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007

Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007 memberikan acuan rekomendasi pupuk untuk tanaman padi berdasarkan konsep pemupukan berimbang spesifik lokasi. Konsep pemupukan berimbang adalah salah satu kunci utama untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman sekaligus untuk menjaga keberlanjutan produksi tanaman. Penggunaan pupuk mengikuti prinsip 4 T yaitu: tepat sumber pupuk, tepat jumlah, tepat lokasi, dan tepat waktu pemberian, yang disesuaikan dengan kebutuhan hara per periode pertumbuhan tanaman sehingga dapat menghasilkan produksi yang optimal (Husnain *et al.* 2016). Kebijakan pemerintah melalui Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007 untuk memberikan acuan rekomendasi pupuk untuk tanaman padi berdasarkan konsep pemupukan berimbang spesifik lokasi merupakan langkah yang tepat dalam upaya meningkatkan produksi komoditas tersebut.

Berdasarkan Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007, perhitungan dosis pupuk N didasarkan pada tingkat produktivitas lahan. Pada tingkat produktivitas rendah (< 5 ton/ha)

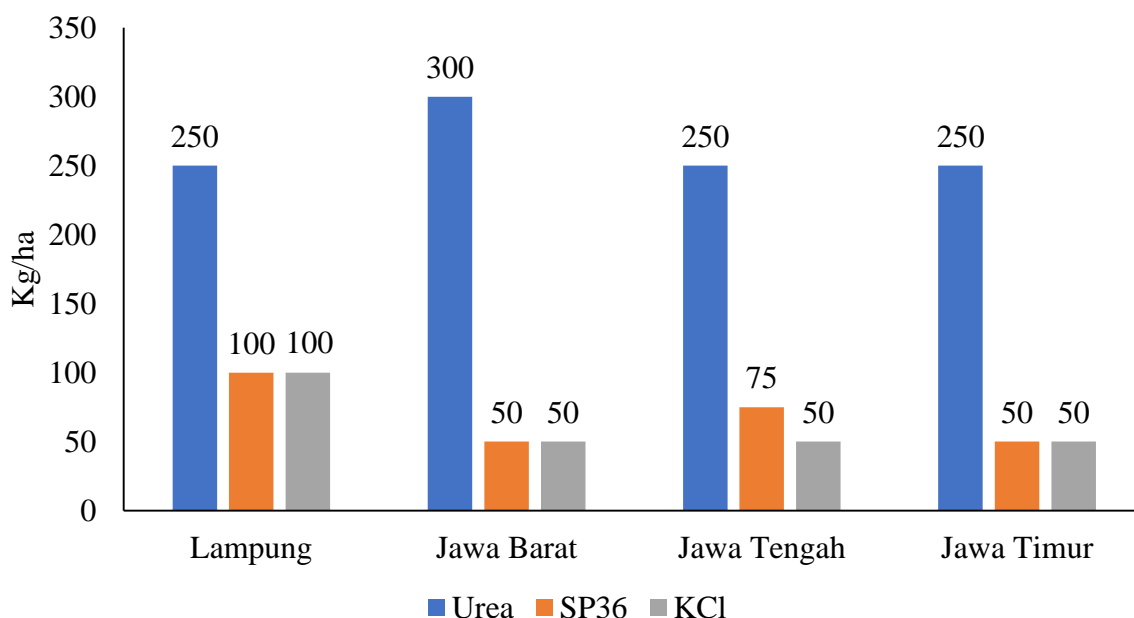
dibutuhkan urea 200 kg/ha. Pada tingkat produktivitas sedang (5 – 6 ton/ha) dibutuhkan urea 250-300 kg/ha. Sedangkan pada tingkat produktivitas tinggi (> 6 ton/ha) dibutuhkan urea 300-400 kg/ha. Rekomendasi kemudian disajikan sebagai dosis pupuk Urea dan/atau ZA untuk masing-masing tingkat produktivitas. Rekomendasi disusun berdasarkan kecamatan.

Tabel 1. Kerangka informasi dosis pupuk SP-36 dan KCl berdasarkan status hara P untuk tanaman padi, jagung dan kedelai.

Kelas Status Hara	Dosis Pupuk (kg/ha)		
	SP-36	KCl	
		+jerami	-jerami
Rendah	100	50	100
Sedang	75	0	50
Tinggi	50	0	50

Berdasarkan Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007, perhitungan dosis pupuk P dan K untuk tanaman padi, dilakukan dalam beberapa pendekatan berdasarkan ketersediaan data di masing-masing lokasi. Pada delapan kabupaten di jalur pantura Jawa, Bali, Sumatera Utara, dan Lombok, perhitungan dosis pupuk P dan K dilakukan berdasarkan peta skala operasional 1:50.000. Pada wilayah-wilayah tersebut, setiap contoh tanah mewakili sekitar 25 ha area sawah, setara dengan satu hamparan pengelolaan kelompok tani. Pada provinsi yang telah memiliki peta status hara P dan K, perhitungan dosis pupuk dilakukan dengan cara mentumpangtindihkan peta status hara P dan K yang tersedia (skala 1:50.000 atau 1:250.000) dengan peta administratif batas kecamatan dan/atau data analisa tanah hasil penelitian dan/atau menggunakan PUTS. Pada wilayah-wilayah tersebut, setiap contoh tanah mewakili sekitar 625 ha area sawah, sehingga memiliki kemungkinan untuk belum sesuai dengan kondisidi lapangan. Pada provinsi yang belum mempunyai peta status hara, perhitungan dosis pupuk P dan K dilakukan berdasarkan data status hara yang diolah berdasarkan keahlian pakar (*expert judgement*) dari peta tanah, data P dan K tanah hasil penelitian yang dimiliki Balittanah, peta administrasi, dan data P dan K tanah dengan menggunakan PUTS yang diperoleh dari BPTP pada masing-masing lokasi.

Rekomendasi pemupukan P dan K untuk tanaman padi disusun berdasarkan status P dan K tanah sawah. Status P tanah sawah ditentukan berdasarkan kadar hara P tanah terekstrak HCl 25%, dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu rendah (< 20 mg P₂O₅/100g), sedang (20 – 40 mg P₂O₅/100g), dan tinggi (> 40 mg P₂O₅/100g). Status K tanah sawah ditentukan berdasarkan kadar hara K tanah terekstrak HCl 25%, dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu rendah (< 20 mg K₂O/100g), sedang (20 – 40 mg K₂O/100g), dan tinggi (> 40 mg K₂O/100g) (Balitbangtan 2020). Rekomendasi kemudian disajikan sebagai dosis pupuk SP-36 dan KCl untuk masing-masing kelas status P dan K tanah. Kerangka informasi dosis pupuk SP-36 dan KCl berdasarkan status hara P dan K untuk padi disajikan pada Tabel 1. Rekomendasi disusun berdasarkan kecamatan.



Gambar 2. Modus dari rekomendasi pupuk Urea, SP-36, dan KCl untuk tanaman padi untuk wilayah Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur.

Gambar 2 menunjukkan modus dari rekomendasi pupuk Urea, SP-36, dan KCl untuk tanaman padi untuk wilayah Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Berdasarkan informasi tersebut, rekomendasi pupuk Urea di empat wilayah tersebut, berturut-turut adalah 250 kg/ha, 300 kg/ha, 250 kg/ha, dan 250 kg/ha. Untuk pupuk SP-36, berturut-turut adalah 100 kg/ha, 50 kg/ha, 75 kg/ha, dan 50 kg/ha. Untuk pupuk KCl, berturut-turut adalah 100 kg/ha, 50 kg/ha, 50 kg/ha, dan 50 kg/ha. Nilai Koefisien Variasi (%) pada keempat wilayah tersebut, untuk pupuk Urea, SP-36, dan KCl, berturut-turut, adalah 14,3, 27,6, dan 34,0. Hal tersebut menunjukkan bahwa keragaman dosis yang direkomendasikan tidak besar dan relatif seragam.

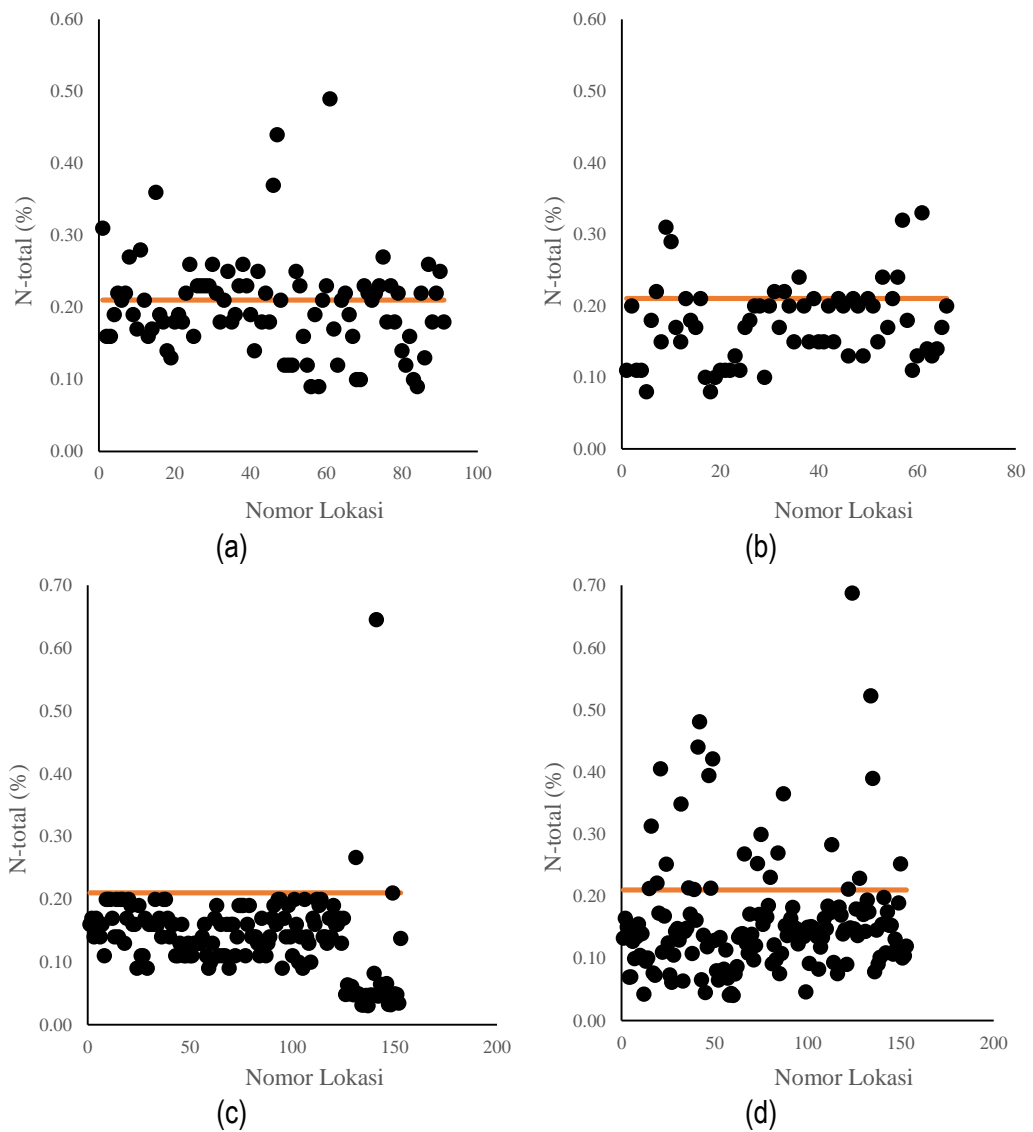
Berdasarkan informasi tersebut, secara umum dapat ditarik beberapa kesimpulan mengacu pada dasar penetapan rekomendasi pemupukan yang telah dijelaskan sebelumnya, yaitu:

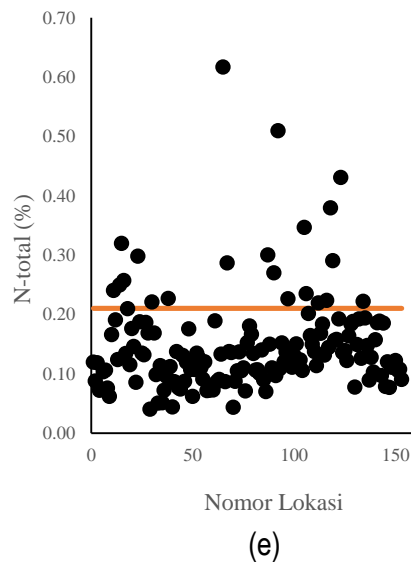
1. Produktivitas lahan di wilayah Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur, berturut-turut, adalah sedang, tinggi, sedang, dan sedang.
2. Status hara P tanah di wilayah Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur, berturut-turut, adalah rendah, tinggi, sedang, dan tinggi.
3. Status hara K tanah di wilayah Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur, dalam asumsi tanpa pemberian jerami, berturut-turut, adalah rendah, sedang-tinggi, sedang-tinggi, dan sedang-tinggi.

Hal yang perlu divalidasi adalah (1) ketepatan rekomendasi pemupukan N berdasarkan produktivitas lahan, dan (2) kecocokan dosis pemupukan P dan K yang direkomendasikan terhadap status hara P dan K tanah. Validasi dilakukan untuk memberikan masukan dalam upaya meningkatkan kualitas rekomendasi pemupukan N, P, dan K yang telah tersedia.

2.1 Validasi Pemupukan N

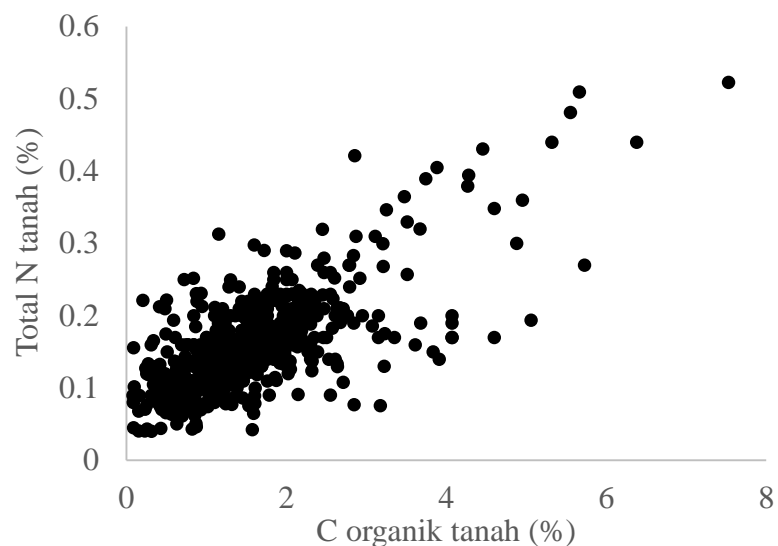
Gambar 3 menunjukkan nilai kadar total N tanah pada titik lokasi lahan pertanian di wilayah Lampung, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Berdasarkan kriteria penilaian kesuburan tanah (LPT 1984), kadar total N tanah digolongkan rendah pada rentang < 0,21 %. Berdasarkan informasi pada Gambar 2, wilayah Lampung memiliki 51 %, wilayah Banten memiliki 74 %, wilayah Jawa Barat memiliki 91 %, wilayah Jawa Tengah memiliki 84 %, dan wilayah Jawa Timur memiliki 88 %, titik lokasi lahan pertanian dengan kadar total N rendah.





Gambar 3. Kadar total N tanah pada (a) Lampung, (b) Banten, (c) Jawa Barat, (d) Jawa Tengah, dan (e) Jawa Timur.

Berdasarkan rekomendasi pemupukan N yang mengacu pada produktivitas lahan (Gambar 2), rekomendasi pemupukan untuk keempat wilayah tersebut, kecuali Banten, berada pada rentang 250-300 kg/ha. Dosis tersebut tergolong kurang relevan apabila dibandingkan dengan data kadar total N tanah, yang secara umum berada pada rentang rendah. Hasil tersebut menunjukkan perbaikan rekomendasi pemupukan N untuk tanaman padi masih perlu dilakukan.



Gambar 4. Hubungan kadar total N tanah dengan C organik tanah.

Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007 menyatakan tentang penggunaan bahan organik untuk meningkatkan efisiensi pemupukan. Sebagai bentuk tindak lanjut, kerangka informasi rekomendasi pemupukan juga telah disusun berdasarkan ada tidaknya pemberian bahan organik. Untuk pemupukan N, pemerintah melakukan penyesuaian rekomendasi

untuk skema dengan penambahan pupuk kandang (Tabel 2). Gambar 4 menunjukkan bahwa peningkatan C organik tanah berhubungan dengan peningkatan total N tanah. Informasi tersebut menunjukkan bahwa upaya pemerintah untuk melakukan penyesuaian rekomendasi pemupukan N dengan skema penambahan pupuk kandang tersebut relevan.

Tabel 2. Rekomendasi umum pemupukan N pada tanaman padi sawah dengan dan tanpa bahan organik dari pupuk kandang (Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007).

Target kenaikan produksi dari tanpa pupuk N	Teknologi yang digunakan	Rekomendasi (kg/ha)	
		N	Urea
2,5 ton/ha	Konvensional	125	275
	Menggunakan BWD	90	200
	Menggunakan BWD + 2 ton pupuk kandang/ha	75	175
3,0 ton/ha	Konvensional	145	325
	Menggunakan BWD	112	250
	Menggunakan BWD + 2 ton pupuk kandang/ha	100	225
3,5 ton/ha	Konvensional	170	375
	Menggunakan BWD	135	300
	Menggunakan BWD + 2 ton pupuk kandang/ha	125	275

2.2 Validasi Pemupukan P

Validasi pemupukan P dilakukan dengan metode pencocokan (*matching*). Sumber data untuk validasi pemupukan P adalah data kadar hara P tanah terekstrak HCl 25%. Data validasi dikelompokkan ke dalam kelas status P tanah sesuai dengan kriteria yang digunakan dalam penyusunan rekomendasi, kemudian dicocokkan dengan kelas status P tanah yang didapat dari informasi dosis rekomendasi pupuk P. Validasi dilakukan untuk wilayah Provinsi Lampung dan Kabupaten Karawang.

Provinsi Lampung

Tabel 3. Pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman padi pada 46 kecamatan di Provinsi Lampung.

Rekomendasi	Validasi		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Rendah	1	0	22
Sedang	0	4	16
Tinggi	0	1	2

Tabel 3 menunjukkan hasil pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P pada 46 kecamatan yang divalidasi. Dari 23 kecamatan berstatus

hara P rendah berdasarkan rekomendasi, hasil validasi menunjukkan 1 kecamatan berstatus hara P rendah dan 22 kecamatan berstatus hara P tinggi. Dari 20 kecamatan berstatus hara P sedang berdasarkan rekomendasi, hasil validasi menunjukkan 4 kecamatan berstatus hara P sedang dan 16 kecamatan berstatus hara P tinggi. Dari 3 kecamatan berstatus hara P tinggi berdasarkan rekomendasi, hasil validasi menunjukkan 1 kecamatan berstatus hara P sedang dan 2 kecamatan berstatus hara P tinggi. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, ada 7 kecamatan dengan status hara P yang sesuai dengan informasi rekomendasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa akurasi dari dosis pemupukan P yang direkomendasikan untuk tanaman padi di Provinsi Lampung hanya sebesar 15,22 %.

Kabupaten Karawang

Tabel 4. Pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman padi pada 3 kecamatan di Kabupaten Karawang.

Kecamatan	Rekomendasi		Validasi	
	Dosis SP-36 (kg/ha)	Kelas Status Hara	Kadar P ₂ O ₅ (mg/100g)	Kelas Status Hara
Talagasari	50	Tinggi	431,61	Tinggi
Ciampel	50	Tinggi	173,09	Tinggi
Rawamerta	50	Tinggi	9,06	Rendah

Tabel 4 menunjukkan hasil pencocokan kelas status P tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P untuk tanaman padi pada 3 kecamatan yang divalidasi. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, Kecamatan Talagasari dan Kecamatan Ciampel memiliki status hara P yang sesuai dengan informasi rekomendasi, sedangkan Kecamatan Rawamerta tidak sesuai. Hasil validasi menunjukkan peningkatan kualitas rekomendasi pemupukan P untuk tanaman padi di Kabupaten Karawang masih perlu dilakukan.

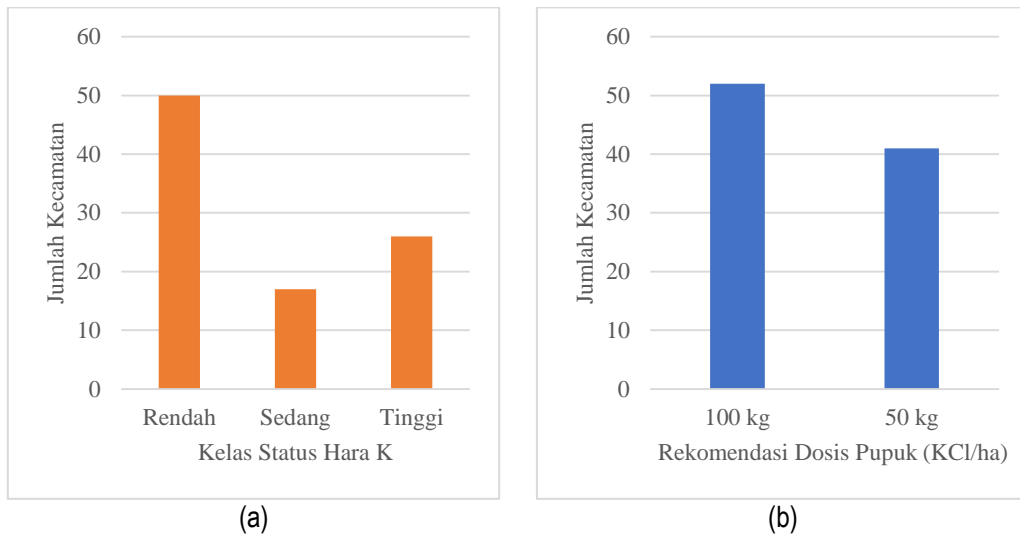
2.3 Validasi Pemupukan K

Validasi pemupukan K dilakukan dengan metode pencocokan (*matching*). Sumber data untuk validasi pemupukan K adalah data kadar hara K tanah terekstrak NH₄OAc, yang memiliki korelasi terhadap kadar hara K tanah terekstrak HCl 25%. Data validasi dikelompokkan ke dalam kelas status K tanah, mengacu kepada kriteria penilaian kesuburan tanah (LPT 1984), yaitu rendah (< 0,3 cmol(+)/kg), sedang (0,3 – 0,5 cmol(+)/kg), dan tinggi (> 0,5 cmol(+)/kg). Data validasi yang telah dikelompokkan ke dalam kelas status K tanah kemudian dicocokkan dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K.

Provinsi Lampung

Gambar 5 menunjukkan hasil pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K pada 92 kecamatan yang divalidasi. Untuk pemupukan K, ada ketidaksesuaian antara dosis yang direkomendasikan dengan kerangka informasi dosis pupuk yang digunakan (Tabel 1). Gambar 2 menunjukkan bahwa dari 41 kecamatan dengan rekomendasi dosis pupuk K 50 kg KCl/ha, terdapat 19 kecamatan dengan status K rendah, 13 kecamatan dengan status K sedang, dan 9 kecamatan dengan status K tinggi. Hasil

tersebut menunjukkan bahwa ada 46,34 % kecamatan dengan status K rendah memiliki rekomendasi pupuk K dalam dosis yang rendah. Kemudian, dari 52 kecamatan dengan rekomendasi dosis pupuk K 100 kg KCl/ha, terdapat 31 kecamatan dengan status K rendah, 4 kecamatan dengan status K sedang, dan 17 kecamatan dengan status K tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ada 32,69 % kecamatan dengan status K tinggi memiliki rekomendasi pupuk K dalam dosis yang tinggi. Secara umum, rekomendasi pupuk K untuk tanaman padi di Provinsi Lampung masih belum optimal.



Gambar 5. Jumlah kecamatan berdasarkan (a) Kelas status hara K dan (b) Rekomendasi dosis pupuk K (kg KCl/ha) di 93 kecamatan di Provinsi Lampung.

Kabupaten Karawang

Tabel 5 menunjukkan hasil pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman padi pada 3 kecamatan yang divalidasi. Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, Kecamatan Ciampel memiliki status hara P yang sesuai dengan informasi rekomendasi, sedangkan Kecamatan Talagasari dan Kecamatan Rawamerta tidak sesuai. Hasil validasi menunjukkan peningkatan kualitas rekomendasi pemupukan K untuk tanaman padi di Kabupaten Karawang masih perlu dilakukan.

Tabel 5. Pencocokan kelas status K tanah dengan informasi dosis rekomendasi pupuk K untuk tanaman padi pada 3 kecamatan di Kabupaten Karawang.

Kecamatan	Rekomendasi		Validasi	
	Dosis KCl (kg/ha)	Kelas Status Hara	Kadar K (ppm)	Kelas Status Hara
Talagasari	50	Rendah	1,12	Tinggi
Ciampel	50	Rendah	0,26	Rendah
Rawamerta	50	Rendah	0,31	Sedang

Tabel 6. Persentase pengembalian jerami yang dilakukan oleh petani pada beberapa kecamatan di Lombok, Nusa Tenggara Barat.

Kabupaten	Cara pengembalian
-----------	-------------------

	% yang dikembalikan	Jerami segar disebar merata	Abu jerami disebar merata	Campuran keduanya
Lobar	97	76	24	0
Loteng	81	30	65	5
Lotim	84	58	42	0
KLU	70	0	87	13

Dalam upaya efisiensi pemupukan K, Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007 juga mengatur takaran dengan penggunaan kompos jerami setara 5 ton jerami segar (Tabel 1). Tabel 6 menunjukkan persentase pengembalian jerami yang dilakukan oleh petani pada beberapa kecamatan di Lombok, Nusa Tenggara Barat. Berdasarkan Tabel 6, persentase pengembalian jerami yang dilakukan oleh petanidikup besar, yaitu berada pada rentang 70 – 97 %. Namun, persentase yang dikembalikan dalam bentuk abu (dibakar) cukup besar. Dampak positif dari pengembalian dalam bentuk abu adalah peningkatan kadar kation basa, terutama K, sehingga tujuan upaya efisiensi pemupukan K sebenarnya tetap tercapai. Selain itu, dampak positif lainnya adalah peningkatan pH tanah. Namun, dampak negatif dari pemberian dalam bentuk abu adalah peningkatan C organik tanah akan terhambat, atau dengan kata lain, fungsi pengembalian jerami sebagai bahan organik menjadi hilang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kebijakan pemerintah dalam melakukan penyesuaian pemupukan K dengan penggunaan jerami dapat diimplementasikan, namun masih membutuhkan sosialisasi lebih lanjut kepada petani.

3. Rekomendasi Pupuk Majemuk untuk Tanaman Padi dalam Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007

Berdasarkan Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007, pupuk majemuk NPK yang disubsidi Pemerintah pada saat ini adalah pupuk NPK 15-15-15 merek Phonska yang diproduksi oleh PT. Pupuk Indonesia. Pemerintah menilai penggunaan pupuk NPK 15-15-15 kurang sesuai untuk tanah sawah di Indonesia yang mempunyai tingkat kesuburan yang beragam yang dicerminkan salah satunya dengan status hara P dan K dari rendah hingga tinggi. Oleh karena itu perlu reformulasi pupuk NPK 15-15-15 untuk meningkatkan efisiensi baik dari aspek produksi pupuk, penggunaan, dan nilai ekonomisnya. Pupuk NPK 15-15-15 direformulasi menjadi pupuk NPK 15-10-12 sesuai dengan hasil kajian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Dengan menurunkan formula P dan K tersebut, diharapkan dosis pupuk menjadi lebih efektif dan efisien.

Validasi dilakukan karena pupuk majemuk dengan formula *fixed rate* terkadang unsur haranya melebihi kebutuhan dan sebaliknya dapat terjadi kekurangan unsur hara tertentu. Validasi dilakukan untuk memberikan masukan dalam upaya meningkatkan kualitas rekomendasi pemupukan pupuk majemuk NPK yang telah tersedia.

Tabel 7. Rekomendasi pupuk NPK 15-15-15 untuk tanaman padi berdasarkan kebutuhan P_2O_5 .

Provinsi	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	240	-79	-24	172	40
Jawa Barat	120	-120	-12	261	20
Jawa Tengah	180	-97	-12	211	20
Jawa Timur	120	-118	-12	257	20
Sulawesi Selatan	180	-109	-3	237	5
NTB	180	-95	-3	207	5

Tabel 8. Rekomendasi pupuk NPK 15-10-12 untuk tanaman padi berdasarkan kebutuhan P₂O₅.

Provinsi	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- K ₂ O (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ KCl (kg/ha)
Lampung	360	-61	-17	133	28
Jawa Barat	180	-111	-8,4	241	14
Jawa Tengah	242	-85	-8	185	13
Jawa Timur	180	-109	-8	237	13
Sulawesi Selatan	270	-96	2	209	0
NTB	270	-86	2,4	187	0

Tabel 9. Rekomendasi pupuk NPK 15-15-15 untuk tanaman padi berdasarkan kebutuhan K₂O.

Provinsi	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)
Lampung	400	-85	24	185	0
Jawa Barat	200	-108	12	235	0
Jawa Tengah	200	-85	12	185	0
Jawa Timur	200	-106	12	230	0
Sulawesi Selatan	200	-83	3	180	0
NTB	200	-83	3	180	0

Tabel 10. Rekomendasi pupuk NPK 15-10-12 untuk tanaman padi berdasarkan kebutuhan K₂O.

Provinsi	NPK (kg/ha)	+/- N (kg/ha)	+/- P ₂ O ₅ (kg/ha)	+ Urea (kg/ha)	+ SP36 (kg/ha)
Lampung	500	-78	14	170	0
Jawa Barat	250	-101	7	220	0
Jawa Tengah	250	-78	7	170	0
Jawa Timur	250	-99	7	215	0

Sulawesi Selatan	250	-76	-2	165	4
NTB	250	-76	-2	165	4

Tabel 7 menunjukkan rekomendasi pupuk NPK 15-15-15 untuk tanaman padi berdasarkan kebutuhan P_2O_5 . Berdasarkan skema tersebut, rekomendasi pupuk NPK 15-15-15 berdasarkan kebutuhan P_2O_5 belum dapat memenuhi kebutuhan N dan K tanaman, sehingga masih membutuhkan penambahan pupuk tunggal Urea dan KCl. Tabel 8 menunjukkan rekomendasi pupuk NPK 15-10-12 untuk tanaman padi berdasarkan kebutuhan P_2O_5 . Berdasarkan skema tersebut, rekomendasi pupuk NPK 15-10-12 berdasarkan kebutuhan P_2O_5 juga belum dapat memenuhi kebutuhan N dan K tanaman, sehingga masih membutuhkan penambahan pupuk tunggal Urea dan KCl. Apabila dibandingkan diantara kedua jenis pupuk majemuk tersebut, dosis NPK pada jenis pupuk NPK 15-10-12 lebih besar daripada jenis pupuk NPK 15-15-15, tanpa menurunkan dosis pupuk tunggal yang ditambahkan dengan signifikan. Berdasarkan hasil tersebut, pupuk NPK 15-10-12 yang diformulasikan untuk tanaman padi sawah belum cukup optimal untuk menggantikan pupuk NPK 15-15-15.

Tabel 9 menunjukkan rekomendasi pupuk NPK 15-15-15 untuk tanaman padi berdasarkan kebutuhan K_2O . Berdasarkan skema tersebut, rekomendasi pupuk NPK 15-15-15 berdasarkan kebutuhan K_2O belum dapat memenuhi kebutuhan N tanaman, sehingga masih membutuhkan penambahan pupuk tunggal Urea. Tabel 10 menunjukkan rekomendasi pupuk NPK 15-10-12 untuk tanaman padi berdasarkan kebutuhan K_2O . Berdasarkan skema tersebut, rekomendasi pupuk NPK 15-10-12 berdasarkan kebutuhan K_2O juga belum dapat memenuhi kebutuhan N tanaman, sehingga masih membutuhkan penambahan pupuk tunggal Urea. Apabila dibandingkan diantara kedua jenis pupuk majemuk tersebut, dosis NPK pada jenis pupuk NPK 15-10-12 lebih besar daripada jenis pupuk NPK 15-15-15, tanpa menurunkan dosis pupuk tunggal yang ditambahkan dengan signifikan. Berdasarkan hasil tersebut, pupuk NPK 15-10-12 yang diformulasikan untuk tanaman padi sawah belum cukup optimal untuk menggantikan pupuk NPK 15-15-15.

Secara umum, skema rekomendasi pupuk majemuk berdasarkan kebutuhan P_2O_5 membutuhkan penambahan pupuk tunggal Urea dan KCl, sedangkan apabila berdasarkan kebutuhan K_2O hanya membutuhkan penambahan pupuk tunggal Urea. Namun, skema rekomendasi pupuk majemuk berdasarkan kebutuhan K_2O menghasilkan dosis pupuk NPK yang lebih tinggi dan menyebabkan kelebihan pada jumlah P_2O_5 yang diberikan. Berdasarkan hasil tersebut, skema rekomendasi pupuk majemuk berdasarkan pemenuhan P_2O_5 lebih tepat dosis. Secara umum, skema rekomendasi pupuk majemuk berdasarkan pemenuhan P_2O_5 lebih optimal dibandingkan dengan skema berdasarkan pemenuhan K_2O .

4. Rekomendasi Pemupukan berdasarkan Kecamatan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No.40/Permentan/OT.140/4/2007, perhitungan dosis pupuk untuk tanaman padi, jagung, dan kedelai, disusun berdasarkan kecamatan. Berdasarkan hal tersebut, karakteristik tanah sebagai salah satu peubah dalam menyusun rekomendasi di dalam satu kecamatan dianggap seragam. Validasi dilakukan untuk menguji keseragaman beberapa karakteristik tanah di dalam satu kecamatan. Validasi dilakukan

pada dua kecamatan, yaitu Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat, dan Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Validasi dilakukan dengan melihat koefisien variasi dari data beberapa karakteristik tanah di dalam satu kecamatan yaitu pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH_4OAc . Untuk karakteristik P terekstrak Bray dan K terekstrak NH_4OAc yang memiliki korelasi terhadap dosis pemupukan P dan K, data dikelompokkan ke dalam kelas status P dan K tanah, mengacu kepada kriteria penilaian kesuburan tanah (LPT 1984). Data validasi yang telah dikelompokkan ke dalam kelas status P dan K tanah kemudian dicocokkan dengan informasi dosis rekomendasi pupuk P dan K.

Tabel 11 menunjukkan data pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH_4OAc pada 10 desa di Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Berdasarkan data tersebut, pH tanah adalah karakteristik tanah yang paling homogen (seragam), sedangkan karakteristik tanah lainnya relatif heterogen (bervariasi). P tanah terekstrak Bray adalah karakteristik tanah dengan heterogenitas yang paling tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa karakteristik tanah di Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat, tidak dapat dianggap seragam.

Tabel 11. Data pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH_4OAc pada 10 desa di Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Desa	pH	C-org (%)	Total N (%)	P (Bray) (ppm)	K (dd) (ppm)
Teruwai	5,28	0,68	0,11	6,55	1,63
Sukadana	6,36	0,90	0,14	45,67	2,09
Rembitan	6,22	0,90	0,14	57,78	1,78
Sengkol	5,63	0,66	0,10	58,69	1,95
Kawo	5,68	0,86	0,10	65,65	1,69
Gapura	5,53	1,01	0,13	4,23	2,28
Segala Anyar	6,34	0,68	0,11	53,62	2,76
Pengembur	6,04	0,83	0,11	54,33	2,41
Ketara	5,62	0,67	0,10	49,68	1,88
Tanak Awu	5,64	0,59	0,06	51,05	1,89
Standar Deviasi	0,38	0,14	0,02	21,44	0,35
Rata-rata	5,83	0,78	0,11	44,72	2,04
Koefisien Variasi (%)	6,44	17,70	21,84	47,94	17,35

Keterangan: pH = pH tanah, C-org = C organik tanah, Total N = Total N tanah, P (Bray) = P tanah terekstrak Bray, dan K (dd) = K tanah terekstrak NH_4OAc .

Tabel 12. Data pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH_4OAc pada 10 desa di Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Desa	pH	C-org (%)	Total N (%)	P (Bray) (ppm)	K (dd) (ppm)
------	----	-----------	-------------	----------------	--------------

Lelede	4,94	1,89	0,24	4,40	0,97
Dasan Baru	5,38	1,29	0,16	4,20	1,58
Banyumulek	4,87	1,05	0,16	3,81	0,64
Rumak	4,98	1,48	0,18	3,66	1,08
Omba Baru	4,69	1,30	0,22	6,05	0,80
Kediri Selatan	4,47	1,36	0,18	8,13	0,39
Jagerage	4,97	1,51	0,16	7,54	0,94
Kediri	4,24	1,64	0,19	6,85	0,78
Montong Are	4,12	1,14	0,15	6,60	0,26
Gelogor	4,05	1,13	0,15	8,79	0,60
Standar Deviasi	0,41	0,24	0,03	1,78	0,36
Rata-rata	4,67	1,38	0,18	6,00	0,81
Koefisien Variasi (%)	8,87	17,70	16,35	29,72	44,18

Keterangan: pH = pH tanah, C-org = C organik tanah, Total N = Total N tanah, P (Bray) = P tanah terekstrak Bray, dan K (dd) = K tanah terekstrak NH₄OAc.

Tabel 12 menunjukkan data pH tanah, C organik tanah, Total N tanah, P tanah terekstrak Bray, dan K tanah terekstrak NH₄OAc pada 10 desa di Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Berdasarkan data tersebut, pH tanah adalah karakteristik tanah yang paling homogen (seragam), sedangkan karakteristik tanah lainnya relatif heterogen (bervariasi). K tanah terekstrak NH₄OAc adalah karakteristik tanah dengan heterogenitas yang paling tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa karakteristik tanah di Kecamatan Kediri, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat, tidak dapat dianggap seragam.

5. Penggunaan Pupuk Subsidi dalam Usaha Tani Padi

Selain memberikan acuan rekomendasi pupuk untuk tanaman padi berdasarkan konsep pemupukan berimbang spesifik lokasi yang efektif dan rasional, pemerintah, melalui Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia (Permentan RI) No.40/Permentan/OT.140/4/2007, juga menetapkan kebijakan subsidi pupuk Urea, ZA, SP-36, NPK, dan pupuk organik. Salah satu implementasi dari kebijakan pemupukan berimbang spesifik lokasi adalah data rekomendasi pemupukan digunakan sebagai acuan perhitungan kebutuhan pupuk subsidi.

Tabel 14. Persentase jumlah petani pengguna pupuk subsidi di beberapa kecamatan di Lombok, Nusa Tenggara Barat.

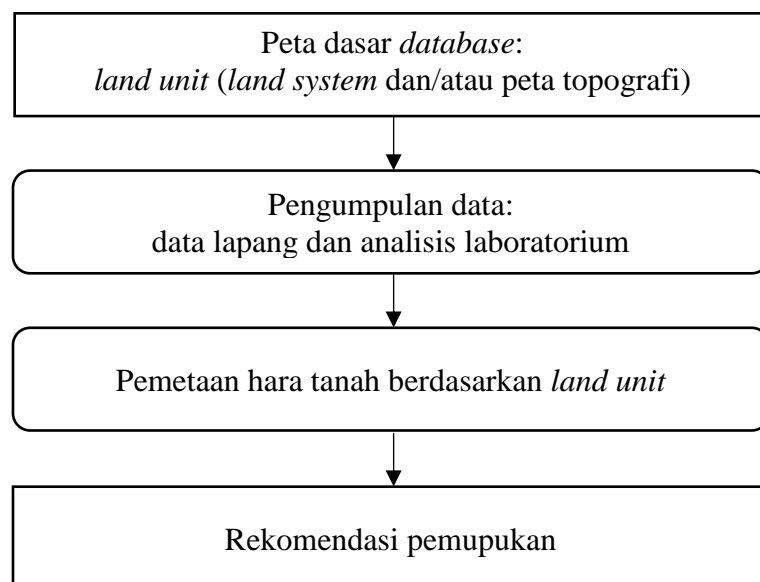
Kabupaten	Jenis Pupuk			Penggunaan pupuk subsidi (%)	
	NPK	Urea	ZA	Sebagian	Seluruh
Lobar	172	187	28	39	61
Loteng	192	178	120	50	50
Lotim	72	215	50	75	25
KLU	147	253	40	20	80

Tabel 14 menunjukkan persentase jumlah petani pengguna pupuk subsidi di beberapa kecamatan di Lombok, Nusa Tenggara Barat. Berdasarkan data tersebut, masih banyak petani yang tidak sepenuhnya mendapatkan pupuk subsidi. Hal ini akan berdampak pada tidak mampunya petani dalam memenuhi kebutuhan hara tanaman sesuai dengan informasi rekomendasi pemupukan.

6. Implementasi Informasi Rekomendasi Pemupukan Berimbang Spesifik Lokasi

Pemupukan berimbang spesifik lokasi yang mencakup seluruh wilayah Indonesia mensyaratkan adanya *soil big database*. Data dikumpulkan dan dianalisis untuk mewakili suatu unit lahan. Data diolah dan dipetakan untuk kemudian dijadikan acuan dalam penyusunan rekomendasi pemupukan. Kerangka berpikir dari proses tersebut disajikan secara diagramatis pada Gambar 6.

Satu contoh penerapan yang sudah dilakukan untuk pemupukan berimbang spesifik lokasi adalah PRECIPALM. PRECIPALM dikembangkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian IPB University bersama dengan PT Pupuk Indonesia. PRECIPALM dikembangkan untuk menghasilkan rekomendasi pemupukan spesifik lokasi untuk tanaman kelapa sawit dan akan dikembangkan untuk tanaman lainnya.



Gambar 6. Kerangka berpikir proses pemupukan berimbang spesifik lokasi.

Contoh lain dari penerapan pemupukan berimbang spesifik lokasi adalah SIPINDO, yaitu aplikasi yang dibuat oleh konsorsium IPB University, East West Indonesia (Ewindo), ICCO, AKVO, Nelen & Schuurmans, dan Twente University. Aplikasi ini memberikan rekomendasi pemupukan spesifik lokasi berdasarkan pemetaan hara. Walaupun aplikasi ini ditujukan untuk tanaman hortikultura, tetapi konsep tersebut dapat diduplikasi untuk tanaman pangan, seperti padi, jagung dan kedelai. Hasil validasi (Hartono *et al.* 2021) menunjukkan bahwa pemupukan berimbang spesifik lokasi dengan SIPINDO memberikan keuntungan kepada petani dengan meningkatnya produksi dan menurunnya biaya produksi (Tabel 13).

Tabel 13. Produksi dan penurunan biaya produksi di lahan petani dengan aplikasi SIPINDO.

No.	Nama Petani	Tanaman	Luas Budidaya (m ²)	Produksi (kg)		Penurunan biaya (%)
				Petani	SIPINDO	
1.	Jaman	Chilli	1250	454	566	31.5
2.	Sujono	Cucumber	3500	590	590	7.96
3.	Mai	Chilli	200	38	48	3.17
4.	Udin	Chilli	500	613	690	43.2
5.	Khoirul	Tomato	500	244	261	83.9

Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007 telah mengatur upaya untuk mempercepat penerapan informasi rekomendasi pemupukan berimbang spesifik lokasi, yaitu dengan program sosialisasi dan monitoring, yang antara lain mencakup penggandaan alat bantu dan pelatihan. Penerapan rekomendasi pemupukan tersebut perlu didukung oleh pemahaman dan kesamaan persepsi semua pihak, baik petani, penyuluh, peneliti, pengusaha, maupun para pengambil kebijakan. Produk teknologi yang dihasilkan oleh Kementerian Pertanian yang mengarah pada penetapan dosis pupuk spesifik lokasi di setiap Kecamatan di seluruh Indonesia, salah satunya adalah sistem informasi berbasis android seperti Kalender Tanam Terpadu. Strategi penerapan informasi rekomendasi pemupukan melalui produk tersebut cukup menjanjikan apabila dikembangkan hingga menjadi aplikasi seperti SIPINDO. Dengan begitu, petani dapat mengakses informasi rekomendasi pemupukan dengan mudah.

7. Kesimpulan

- Rekomendasi pemupukan spesifik lokasi dari Kementerian Pertanian memerlukan perbaikan karena ditemukan banyak ketidaksesuaian dengan kondisi lapang.
- Pengembalian pupuk jerami dengan studi kasus pada beberapa kecamatan di Lombok, Nusa Tenggara Barat tidak sepenuhnya dikembalikan dalam bentuk jerami segar, melainkan sebagian dibakar.

7. Perubahan jenis pupuk yang disubsidi dari pupuk NPK 15-15-15 ke pupuk NPK 15-10-12 menyebabkan peningkatan dosis pupuk NPK yang diberikan, namun masih memerlukan pupuk tunggal untuk memenuhi kekurangan hara N, P, atau K.
8. Petani tidak sepenuhnya mendapatkan pupuk subsidi.
9. *Soil big database* harus dibuat secara nasional untuk membuat suatu rekomendasi pemupukan berimbang spesifik lokasi dan dapat dengan mudah diakses oleh petani.

8. Referensi

[Kepmentan RI] Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 259/Kpts/RC.020/-M/05/2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Pertanian tahun 2020-2024.

[Permentan RI] Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia No.40/Permentan/OT.140/4/-2007 tentang Rekomendasi Pemupukan N, P, dan K pada Padi Sawah Spesifik Lokasi.

Hartono A, Barus B, Janottama S, Saragih E. 2021. *Smatr farming using SIPINDO powered by SMARTseeds fertilizers recommendation for chili, tomato, and cucumber*. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 694 012017.

Hidayat A. 2009. Sumberdaya lahan Indonesia: potensi, permasalahan, dan strategi pemanfaatan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 3 (2): 107-117.

Husnain, Kasno A, Rochayati S. 2016. Pengelolaan hara dan teknologi pemupukan mendukung swasembada. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 10 (1): 25-36.

Husni A, Rusadi Y. 2015. Kebijakan pemupukan berimbang untuk meningkatkan ketersediaan pangan nasional . *PANGAN*. 24 (1): 1-14.

Sofyan A, Nurjaya, Kasno A. 2004. Status hara tanah sawah untuk rekomendasi pemupukan. *Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya*. Bogor (ID): Puslitbangtanak. 83-114.

Suryana A. 2002. Keragaan perberasan nasional. *Kebijakan Perberasan di Asia*. Jakarta (ID): Sekretariat Dewan Ketahanan Pangan.

Swastika DKS, Wargiono J, Soejitno, Hasanuddin A. 2007. Analisis kebijakan peningkatan produksi padi melalui efisiensi pemanfaatan lahan sawah di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*. 5 (1): 36-52.

Lampiran 5. Artikel 2: Analisis Cost Benefit Pemupukan Berimbang dalam Rangka Pemenuhan Unsur Hara Optimal: Pendekatan RIA

Widyastutik¹⁾, Muhammad Firdaus¹⁾, Mimin Aminah²⁾, Dian Verawati Panjaitan¹⁾

⁴⁾ Departemen Ilmu Ekonomi dan Manajemen, FEM IPB; Departemen Manajemen, FEM IPB University

ABSTRACT

The government prepares recommendations for optimal fertilization according to plant needs, optimum for increasing production, increasing fertilization efficiency, soil fertility, and avoiding environmental pollution. However, the condition of agricultural land in Indonesia shows an excess of P and K nutrients from NPK 15-15-15. As a result, the soil becomes saturated, wasteful, and import costs are high in the long term. For this reason, the government reformulated from NPK 15-15-15 to 15 10 12. So the purpose of this research is to find out the benefits and costs of changing this formulation using the RIA (Regulatory Impact Assessment) method with three scenarios. Based on calculating the benefits and costs of the NPK fertilizer formulation that provides the most benefits, scenario 3 uses the NPK 15 10 12 formula with straw immersion innovation and soil and plant test equipment. The total benefit obtained is Rp. 323,988,364.65. Straw as a source of Potassium (K), Silica (Si), and microelements and a source of energy for soil microorganisms are recommended to be returned to paddy fields to increase fertilization efficiency soil fertility, improve, and maintain soil health and environmental quality. The effectiveness of the reformulation policy of NPK 15 15 15 to NPK 15 10 12 needs to be supported by advocacy to farmers regarding the benefits that will be obtained when implementing balanced fertilizers to get optimal crop yields. Lessons from farmers who successfully buried straw that impact rice production and productivity must be disseminated to other farmers.

Keywords: fertilizer, optimal, NPK, RIA, straw

ABSTRAK

Pemerintah menyusun rekomendasi pemupukan optimal yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, optimum untuk meningkatkan produksi, meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan tanah serta menghindari pencemaran lingkungan. Saat ini, kondisi lahan pertanian di Indonesia menunjukkan bahwa terjadi kelebihan hara P dan K dari penggunaan NPK 15-15-15 sehingga dalam jangka panjang tanah menjadi jenuh, pemborosan, dan biaya impor yang tinggi. Untuk itu pemerintah melakukan Reformulasi Pupuk Majemuk NPK 15-15-15 menjadi 15 10 12. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana manfaat dan biaya dari perubahan formulasi ini dengan menggunakan metode RIA (*Regulatory Impact Assessment*) dengan tiga skenario. Berdasarkan hasil perhitungan *benefit* dan *cost* formulasi pupuk NPK yang paling banyak memberikan benefit adalah skenario 3 yaitu penggunaan formula NPK 15 10 12 dengan inovasi pembenaman jerami dan penggunaan penggunaan perangkat uji tanah dan tanaman. Total *benefit* yang diperoleh sebesar Rp 323,988,364.65. Jerami sebagai sumber Kalium (K), Silika (Si), dan unsur mikro serta sumber energi bagi mikroorganisme tanah di rekomendasikan untuk dikembalikan ke lahan sawah untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan tanah, memperbaiki dan memelihara kesehatan tanah dan kualitas lingkungan. Efektifitas kebijakan reformulasi NPK 15 15 15 menjadi NPK 15 10 12 perlu didukung dengan advokasi pada petani mengenai benefit yang akan diperoleh apabila mengimplementasikan pupuk secara berimbang untuk memperoleh hasil tanaman yang optimal. *Lesson learned* dari petani yang sukses membenamkan jerami yang berdampak pada peningkatan produksi dan produktivitas padi perlu disosialisasikan ke petani lainnya.

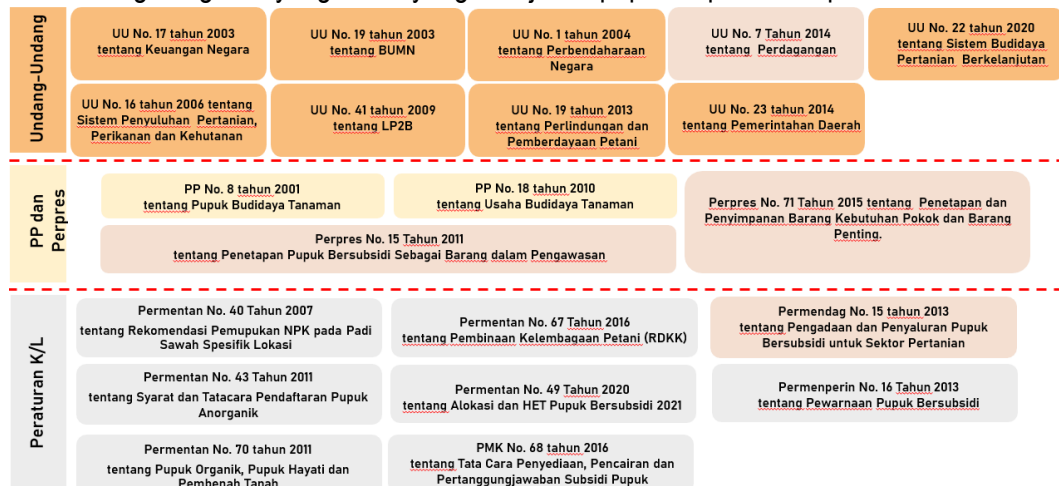
Kata Kunci: pupuk, optimal, NPK, RIA, jerami

PENDAHULUAN

Sebagian besar negara Asia melakukan intervensi secara aktif di sektor pertanian, tidak terkecuali Indonesia. Penyediaan pupuk hanya salah satu dari sekian banyak intervensi pemerintah yang diperlukan di sektor pertanian. Rasional penerapan kebijakan pupuk masih sangat diperlukan di Indonesia untuk dapat meningkatkan produktivitas usahatani padi secara signifikan. Pengalokasian subsidi input salah satunya pupuk merupakan salah satu pendorong pasokan pangan (beras) di Indonesia. Selain itu, kebijakan ini diperlukan untuk mengatasi keterbatasan skala produksi dan kepemilikan sumber daya. Program subsidi ditengarai mampu memberikan insentif bagi petani untuk tetap berproduksi sehingga menjamin kemampuan dalam penyediaan pangan masyarakat.

Dengan demikian ancaman terhadap stabilitas pasar dan kelangkaan bahan pangan pokok dapat dihindari.

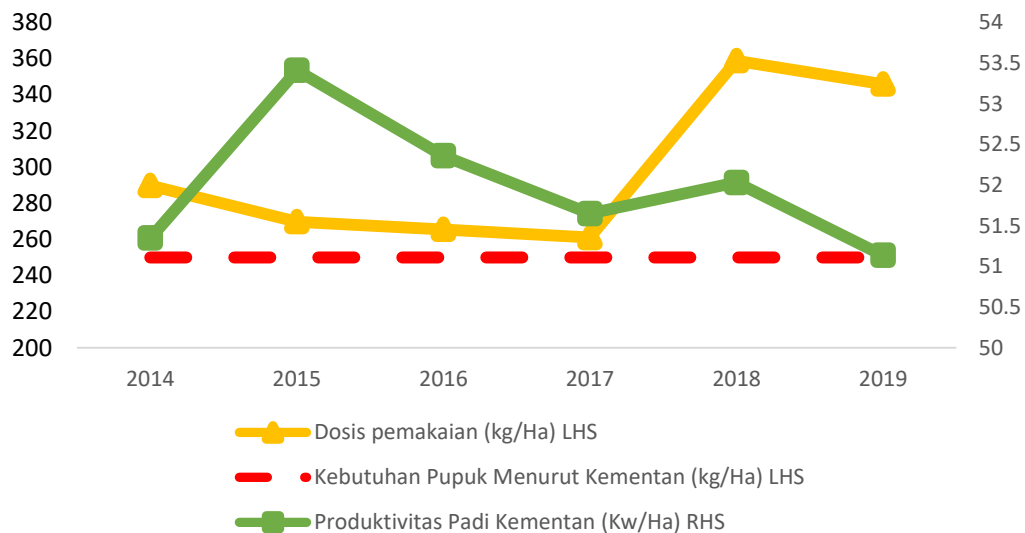
Dengan pertimbangan tersebut, maka pemerintah menerapkan regulasi yang memayungi kebijakan pupuk dalam bentuk Undang-undang, PP dan Perpres dan Peraturan K/L. Berbagai regulasi yang memayungi kebijakan pupuk dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: Direktorat Jenderal Perdagangan Dalam Negeri (2021)

Gambar 1. Kerangka Regulasi Subsidi Pupuk di Indonesia

Namun demikian, fenomena lapang di tingkat petani menunjukkan bahwa perkembangan produktivitas belum sejalan dengan dosis pemakaian pupuk urea. Kurang sejalannya kebutuhan pupuk urea per hektar dengan dosis pemakaian pupuk yang disarankan, menunjukkan bahwa pemakaian pupuk urea oleh petani melebihi kebutuhan. Berdasarkan penelitian Litbang pertanian, Kementerian Pertanian, penggunaan pupuk secara berlebihan dapat merusak kelestarian lahan dan lingkungan.



Sumber: Kementerian Keuangan (2021)

Gambar 2. Produktivitas Padi vs Dosis Pemakaian Pupuk Urea (2014-2019)

Dengan pertimbangan tersebut di atas maka pemerintah menyusun rekomendasi pemupukan optimal untuk padi, jagung dan kedelai. Dasar rekomendasi pemupukan dengan formula baru ini adalah "Pemupukan Berimbang". Pemupukan berimbang adalah pemberian

pupuk ke dalam tanah untuk mencapai status semua hara esensial seimbang sesuai kebutuhan tanaman dan optimum untuk meningkatkan produksi dan mutu hasil, meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan tanah serta menghindari pencemaran lingkungan berdasar uji tanah dan tanaman (*soil and plant analysis*). Pada pemupukan berimbang yang menjadi perhatian adalah status hara dan kebutuhan hara. Status Hara adalah kondisi kecukupan suatu jenis unsur hara tertentu di dalam tanah agar pertumbuhan dan hasil tanaman optimal. Kebutuhan hara jenis dan jumlah unsur hara yang diperlukan tanaman agar dapat berproduksi optimal (Widowati, 2021).

Berdasarkan Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2021), penggunaan NPK 15-15-15 kurang sesuai untuk tanah sawah di Indonesia yang mempunyai tingkat kesuburan yang beragam dengan status hara P dan K dari rendah (R) hingga tinggi (T). Apabila pupuk NPK 15-15-15 dengan dosis 300 kg/ha diaplikasikan ke lahan sawah dengan status hara P dan K rendah hingga tinggi akan terjadi kelebihan hara P dan K, kecuali pada status hara K rendah. Kelebihan hara P dan K dari penggunaan NPK 15-15-15 akan terakumulasi dalam tanah sehingga dalam jangka panjang tanah menjadi jenuh. Selain tanah yang menjadi jenuh, aktivitas ini merupakan pemborosan.

Sementara itu, bahan baku pembuatan pupuk NPK masih diimpor dan merupakan bahan alami yang tidak tergantikan dan harganya mahal. Untuk itu pemerintah melakukan Reformulasi Pupuk Majemuk NPK 15-15-15 menjadi 15 10 12. Namun demikian, terkait pemupukan optimal akar permasalahan tidak hanya sekedar reformulasi pemupukan formula 15 15 15 menjadi 15 10 12 namun bagaimana petani mengimplementasikan formula yang direkomendasikan dalam rangka pemupukan optimal untuk meningkatkan produktivitas dan produksi pertanian. Hasil temuan lapang menunjukkan walaupun sudah direkomendasikan pemupukan optimal (formula lama NPK 15 15 15), petani seringkali melakukan pemborosan dengan pemupukan yang berlebihan. Hal ini juga disebabkan kurangnya pemahaman petani mengenai kondisi status hara dan kebutuhan hara yang diperlukan agar tanaman berproduksi secara optimal. Pemahaman yang kurang disertai kegiatan budidaya pertanian yang tidak efisien menyebabkan pemupukan tidak berimbang. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui bagaimana manfaat dan biaya dengan adanya perubahan formulasi pupuk NPK 15 15 15 menjadi NPK 15 10 12.

METODE ANALISIS

Metode analisis data yang digunakan untuk menganalisis diberlakukannya kebijakan reformulasi pupuk NPK 15 15 15 menjadi NPK 15 10 12 pada penelitian ini adalah *Regulatory Impact Assessment* (RIA). Pada dasarnya *Regulatory Impact Assessment* (RIA) dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu regulasi terkait dengan relevansi antara kebutuhan masyarakat dan sasaran kebijakan, kebutuhan terhadap intervensi pemerintah, efisiensi antara input dan output, efektivitas antara sasaran kebijakan dan hasil, serta keberlanjutan antara kebutuhan masyarakat dan hasil sebelum diterapkannya atau dirubahnya suatu regulasi.

Dengan diterbitkannya Instruksi Presiden no 7 Tahun 2017 tentang Pengambilan, Pengawasan, dan Pengendalian Pelaksanaan Kebijakan di Tingkat Kementerian Negara dan Lembaga pemerintah, Pemerintah telah menetapkan bahwa pengkajian dampak regulasi dengan menggunakan analisa biaya dan manfaat telah diwajibkan. Inpres ini merupakan penjabaran lanjut dari UU No 12 tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan Perundang-undangan.

RIA merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kebijakan regulasi secara efektif dan efisien. Sedangkan tujuan dari RIA adalah untuk menilai secara sistematis pengaruh negatif dan positif regulasi yang sedang diusulkan ataupun yang sedang berjalan. RIA juga berfungsi sebagai alat pengambilan keputusan, suatu metode yang secara sistematis dan konsisten mengkaji pengaruh yang ditimbulkan oleh tindakan pemerintah dan mengkomunikasikan informasi kepada para pengambil keputusan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan método RIA, dilakukan análisis berbagai bauran kebijakan perubahan formula pupuk (formula NPK 15 15 15 menjadi 15 10 12) dalam rangka pemupukan optimal. Kebijakan pemerintah terkait formula pupuk baru muncul karena terdapat indikasi penggunaan sumberdaya pupuk yang tidak efisien. Evaluasi terhadap kebijakan pemupukan optimal melalui perubahan formula pupuk diperlukan untuk menilai apakah kebijakan tersebut dapat mengurangi distorsi pasar atau sebaliknya merugikan para stakeholder terkait. Evaluasi manfaat dan biaya dilakukan berdasarkan tiga opsi kebijakan yaitu:

(1) *Bisnis as usual* sebagai kondisi *base line* yaitu pemupukan optimal penggunaan NPK formula 15 15 15

Hasil temuan lapang menunjukkan bahwa sebagian besar petani masih menerapkan formula NPK 15 15 15, diantaranya di Kabupaten Karawang, Lombok, dan Lombok Barat. Penerapan formula NPK 15 10 12 oleh petani hanya ditemukan di Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu dan sebagian petani di Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa alasan masih digunakannya pupuk NPK dengan formula 15 15 15 karena kios menghabiskan stok yang ada sehingga belum mengimplementasikan formula baru 15 10 12. Dengan pertimbangan tersebut maka kondisi *baseline benefit cost* (analisis manfaat biaya) dari kebijakan pemupukan optimal pada penelitian ini adalah kondisi penerapan pupuk dengan formula NPK 15 15 15 (*business as usual*).

(2) Pemupukan optimal penggunaan formula NPK baru 15 10 12

Penggunaan NPK 15-15-15 kurang sesuai untuk tanah sawah di Indonesia yang mempunyai tingkat kesuburan yang beragam dengan status hara P dan K dari rendah (R) hingga tinggi (T). Pupuk NPK 15-15-15 dengan dosis 300 kg/ha bila diaplikasikan ke lahan sawah dengan status hara P dan K rendah hingga tinggi akan terjadi kelebihan hara P dan K, kecuali pada status hara K rendah. Kelebihan hara P dan K dari penggunaan NPK 15-15-15 akan terakumulasi dalam tanah sehingga dalam jangka panjang tanah menjadi jenuh dan merupakan pemborosan. Sementara itu bahan baku pembuatan pupuk NPK masih diimpor dan merupakan bahan alami yang tidak tergantikan dan harganya mahal. Untuk itu pemerintah melakukan Reformulasi Pupuk Majemuk NPK 15-15-15 menjadi 15 10 12.

(3) Pemupukan optimal penggunaan formula NPK baru 15 10 12 dengan inovasi pembenaman jerami dan penggunaan perangkat uji tanah dan tanaman.

Jerami sebagai sumber Kalium (K), Silika (Si), dan unsur mikro serta sumber energi bagi mikroorganisme tanah di rekomendasikan untuk dikembalikan ke lahan sawah untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan tanah, memperbaiki dan memelihara kesehatan tanah dan kualitas lingkungan. Pada skenario ini selain aplikasi pembenaman jerami, penerapan formula NPK baru 15 10 12 dilengkapi dengan penggunaan alat bantu analisis hara tanah dan tanaman di lapangan. Penggunaan alat bantu uji tanah dan tanaman (yaitu PUTK, PUTS, PUPO, PUHT, PUTR, PUP) memiliki banyak manfaat yaitu:

- d. Dapat menilai status kesuburan tanah dan kecukupan hara tanaman tebu dan sawit cara cepat.
- e. Memberi rekomendasi pupuk N, P, dan K, ameliorant dan pupuk organik sesuai status hara tanah dan kebutuhan tanaman
- f. Menghemat pemakaian pupuk dan menghindari pencemaran lingkungan.

Dampak pemupukan optimal dapat dirasakan secara langsung maupun tidak langsung. Dengan demikian manfaat dan biaya dari kebijakan pemupukan optimal tersebut dapat diidentifikasi berdasarkan manfaat dan biaya langsung dan tidak langsung. Namun demikian, pada kajian ini dibatasi pada manfaat dan biaya yang dirasakan langsung diterima oleh pelaku yang terdampak dari kebijakan pemupukan optimal. Pengukuran manfaat dan biaya dapat dilihat pada Tabel 1, 2 dan 3.

Pada skenario 1 (*business as usual*) dengan NPK formula 15 15 15 menunjukkan bahwa total biaya sebesar Rp 516,697,898.04. Item manfaat diperoleh dari potensi peningkatan produksi beras, meningkatkan cadangan beras, penambahan jumlah petani yang mendapatkan subsidi sehingga akan terjadi peningkatan kesempatan kerja, serta pengurangan impor beras akibat adanya penambahan jumlah produksi beras. Sementara itu, biaya yang ditimbulkan dari pengaplikasian formula ini dari sisi pengeluaran untuk subsidi, biaya produksi tani padi (termasuk bunga, dan nilai sewa lahan per hektar dengan metode kombinasi, menggunakan traktor, planter, penyemprotan setengah hari, dan pada saat panen dilakukan secara *combine*). Total biaya dari penerapan formula ini adalah Rp 204,912,835.00 sehingga terdapat *benefit* (manfaat-biaya) sebesar Rp 304,721,955.60 (Tabel 1).

Untuk perhitungan manfaat dan biaya skenario 2 (formula baru NPK 15 10 12), digunakan indikator yang sama dengan skenario 1 sehingga total manfaat yang diperoleh sebesar sama dengan skenario 1 yaitu Rp 516,697,898.04. Dari sisi biaya terdapat penambahan indikator biaya yaitu untuk sosialisasi kepada para Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL), petani, distributor, dan semua pihak yang terkait, biaya uji tanga, dan biaya sertifikasi formula baru. Total biaya dan *benefit* yang diperoleh masing-masing sebesar Rp 198,542,942.00 dan Rp 318,154,956.04 (Tabel 2).

Pada skenario 3 (penggunaan formula NPK 15 10 12 dengan inovasi pembenaman jerami dan penggunaan penggunaan perangkat uji tanah dan tanaman), besarnya manfaat adalah Rp 516,697,898.04 yang nilainya sama dengan skenario 1 dan 2. Biaya pada skenario 2 mirip dengan skenario 3 tapi ditambah dengan biaya tenaga kerja untuk membenamkan jerami serta peralatan PUTS. Sehingga total biaya dan *benefit* yang diperoleh masing-masing sebesar Rp 192,709,533.39 dan Rp 323,988,364.65 (Tabel 3).

Tabel 1. Skenario 1 Kondisi Pemupukan *Business as Usual* (dengan NPK formula 15 15 15)

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
A. MANFAAT						
	Luas Panen	10.65	Juta Ha		Total luas panen pada tahun 2020	BPSa (2021)

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
Nilai produksi beras	Produktivitas	5.1280000	Juta Ton		Rata-rata produktivitas padi pada tahun 2020 dari jenis Subround1, Subround2, Subround3, SR1-SR3 (Kariyasa, 2021)	
	Total Produksi gabah	54.65	Juta Ton		Total produksi padi pada tahun 2020	BPSa (2021)
	Harga Gabah Kering Panen (GKP)	4,845,000.00	Rp/Ton		Harga Gabah Kering Panen (GKP) (Rp/Kg) Tahun 2020, yaitu Rp 4,845/Kg*1000=Rp 4,845,000/Ton	BPSa (2021)
	Harga Gabah Kering Giling (GKG)	5,567,000.00	Rp/Ton		Harga Gabah Kering Panen (GKP) (Rp/Kg) Tahun 2020, yaitu Rp 5,567/Kg*1000=Rp 5,567,000/Ton	BPSb (2021)
	Rendemen	64.02%	Persen		BPS pada tahun 2018, menyampaikan angka konversi gabah kering giling (GKG) menjadi beras yang kini digunakan adalah 64.02%	Hadiyantono (2018)
	Total Produksi beras	34.99	Juta Ton		Total produksi gabah*rendemen	
	Harga beras berlaku, beras medium	12,260,000.00	Rp/Ton		Harga beras medium pada tahun 2020: Rp 12,260/kg*1000= Rp 12,260,000/Ton	BPSc. 2021
	Harga beras tahun dasar (harga konstan=2012), beras medium	8,600,000.00	Rp/Ton		Harga beras medium pada tahun dasar 2012: Rp 6,600/kg*1000= Rp 8,600,000/Ton	BPSc. 2021
	Nilai Produksi GKP	264,779,250	Rp Juta		Total produksi gabah*Harga GKP	
	Nilai Produksi GKG	304,236,550	Rp Juta		Total produksi gabah*Harga GKG	
	Nilai Produksi Beras berdasarkan harga berlaku	428,939,762	Rp Juta	428,939,761.80	Total produksi beras*Harga beras medium tahun 2020	
	Nilai Produksi Beras berdasarkan harga dasar (konstan=2012)	300,887,598	Rp Juta		Total produksi beras*Harga beras medium tahun 2012	
	Peningkatan Cadangan Beras	Konsumsi beras tahun 2020	29.37	Juta Ton		a. Gap antara produksi dan konsumsi pada tahun 2018 sebesar 4,861,159
Cadangan beras (Produksi beras-Konsumsi): 34.99 Juta ton-29.37 Juta ton=5.62 Juta ton		5.62	Juta Ton		b. Cadangan beras tahun 2021 telah melebihi kecukupan kebutuhan pangan selama 2.5 bulan berdasarkan Stock Utilization Ratio (SUR) yang direkomendasikan oleh FAO Amis (18%-20% dari konsumsi 2021=5.24-5.83 juta ton)	Kementan (2020)
Nilai Cadangan Beras harga berlaku (Total cadangan beras: 5.62 juta ton*Rp 4,845,000/ton harga beras medium tahun 2020)		68,863,561.80	Juta Rp	68,863,561.80		
Nilai Cadangan Beras harga berlaku (Total cadangan beras: 5.62 juta ton*Rp 8,600,000/ton harga beras medium tahun 2012)		48,305,598.00	Juta Rp			
Peningkatan Jumlah Petani yang	Jumlah Petani yang terdaftar di eRDKK	13,948,878.00	Jiwa			Kariyasa (2021)
	Luas tanam menurut eRDKK	27.17	Juta Ha			

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
Mendapatkan Subsidi	Total kebutuhan pupuk menurut eRDKK	26,165,419.00	Juta Rp			
	Alokasi kebutuhan pupuk	8,900,467.00	Juta Rp	8,900,467.00		
	Alokasi kebutuhan pupuk/Total kebutuhan pupuk eRDKK	34.02	Persen		Share pupuk yang sudah terpenuhi dari total kebutuhan baru 34.02%	
Pengurangan impor beras	Impor Beras	356,286.00	Ton			Anwar (2021)
	Pengeluaran untuk impor beras	2,931,000.00	Rp Juta	2,931,000.00		
TOTAL MANFAAT			Rp Juta	509,634,790.60		
B. BIAYA						
Pengeluaran untuk subsidi	Pagu indikatif eRDKK tahun 2020	69,224,000.00	Juta Rp		Dana untuk eRDKK	Karyasa (2021)
	Alokasi dana subsidi tahun 2020	29,764,000.00	Juta Rp	29,764,000.00		
Biaya produksi tani padi	Biaya produksi (termasuk bunga, dan nilai sewa lahan) per hektar dengan metode kombinasi: 1. traktor 2. planter 3. penyemprotan setengah hari 4. panen secara combine	175,148,835.00	Juta Rp	175,148,835.00	Biaya produksi total adalah Rp 16,445,900/Ha*10.65 juta Ha (luas panen)--> rincian biaya produksi di Tabel 6	
TOTAL BIAYA				204,912,835.00		
MANFAAT-BIAYA				304,721,955.60		

Tabel 2. Skenario 2 Pemupukan Optimal dengan NPK formula 15 10 12

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
A. MANFAAT						
Nilai produksi beras	Luas Panen	10.51	Juta Ha		Total luas panen pada tahun 2020	BPSa (2021)
	Produktivitas bertambah sebesar: GKP 15 15 15 - GKP kontrol: 7.98-5.35=2.63 ton/Ha. GKP 15 10 12 - GKP kontrol: 7.75-5.35=2.40 ton/Ha. Perubahan produktivitas antara formula NPK 15 15 15 dan NPK 15 10 12	5.25600023	Juta Ton		Pemupukan NPK : meningkatkan hasil signifikan sekitar 2,40-2,63 ton GKP/ha atau sekitar 45-49%. Pengujian NPK 15-10-12 di Jember Status P dan K sedang (2013, BPTP Jawa Timur). GKP kontrol: 5.35 ton/Ha GKP 15 15 15: 7.98 ton/Ha GKP 15 10 12: 7.75	Ladiyani (2021)

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANG GUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
	= $2.40-2.63=-0.23$ ton/Ha= 0.00000023 juta ton. --> Tidak signifikan/tidak berbeda nyata perubahannya akibat perubahan formula.				ton/Ha. Takaran 300 kg/ha dan Urea 200 kg/ha pupuk NPK 15-10-12 memberikan hasil GKP yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan NPK 15-15-15	
	Total Produksi gabah	55.26	Juta Ton		Total produksi padi pada tahun 2020	Ladiyani (2021)
	Harga Gabah Kering Panen (GKP)	4,845,000.00	Rp/Ton		Harga Gabah Kering Panen (GKP) (Rp/Kg) Tahun 2020, yaitu Rp 4,845/Kg*1000=Rp 4,845,000/Ton	BPSd (2021)
	Harga Gabah Kering Giling (GKG)	5,567,000.00	Rp/Ton		Harga Gabah Kering Panen (GKP) (Rp/Kg) Tahun 2020, yaitu Rp 5,567/Kg*1000=Rp 5,567,000/Ton	BPSd (2021)
	Rendemen	64.02%	Persen		BPS pada tahun 2018, menyampaikan angka konversi gabah kering giling (GKG) menjadi beras yang kini digunakan adalah 64.02%	Hadiyantono (2018)
	Total Produksi beras	35.38	Juta Ton		Total produksi gabah*rendemen	
	Harga beras berlaku, beras medium	12,260,000.00	Rp/Ton		Harga beras medium pada tahun 2020: Rp 12,260/kg*1000= Rp 12,260,000/Ton	BPSa (2021)
	Harga beras tahun dasar (harga konstan=2012), beras medium	8,600,000.00	Rp/Ton		Harga beras medium pada tahun dasar 2012: Rp 6,600/kg*1000= Rp 8,600,000/Ton	BPSa (2021)
	Nilai Produksi GKP	267,734,700	Rp Juta		Total produksi gabah*Harga GKP	-
	Nilai Produksi GKG	307,632,420	Rp Juta		Total produksi gabah*Harga GKG	-
	Nilai Produksi Beras berdasarkan harga berlaku	433,727,562	Rp Juta	433,727,561.52	Total produksi beras*Harga beras medium tahun 2020	-
	Nilai Produksi Beras berdasarkan harga dasar (konstan=2012)	304,246,087	Rp Juta		Total produksi beras*Harga beras medium tahun 2012	-
Peningkatan Cadangan Beras	Konsumsi beras tahun 2020	29.37	Juta Ton		a. Gap antara produksi dan konsumsi pada tahun 2018 sebesar 4,861,159 b. Cadangan beras tahun 2021 telah melebihi kecukupan kebutuhan pangan selama 2.5 bulan berdasarkan Stock Utilization Ratio (SUR) yang direkomendasikan oleh FAO Amis (18%-20%)	Kementan (2020)
	Cadangan beras (Produksi beras-Konsumsi): 34.99 Juta ton-29.37 Juta ton=5.62 Juta ton	6.01	Juta Ton			BKP dan ITAPS, 2020
	Nilai Cadangan Beras harga berlaku (Total cadangan beras: 5.62 juta ton*Rp	73,651,361.52	Juta Rp	73,651,361.52		

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
	4,845,000/ton harga beras medium tahun 2020)				dari konsumsi 2021=5.24-5.83 juta ton)	
	Nilai Cadangan Beras harga berlaku (Total cadangan beras: 5.62 juta ton*Rp 8,600,000/ton harga beras medium tahun 2012)	51,664,087.20	Juta Rp			-
Peningkatan Jumlah Petani yang Mendapatkan Subsidi	Jumlah Petani yang terdaftar di eRDKK	16,619,713.00	Jiwa			"++++" Terdapat penambahan jumlah petani yang mendapatkan subsidi pupuk: 16,619,713 jiwa-13,948,878 jiwa= 2,670,835 jiwa
	Luas tanam menurut eRDKK	32.48	Juta Ha			
	Total kebutuhan pupuk menurut eRDKK	23,282,551.00	Juta Rp			
	Alokasi kebutuhan pupuk	9,041,475.00	Juta Rp	9,041,475.00		
	Alokasi kebutuhan pupuk/Total kebutuhan pupuk eRDKK	38.83	Persen		Share pupuk yang sudah terpenuhi dari total kebutuhan baru 34.02%	-
Penyebaran tenaga kerja	Dengan adanya penambahan jumlah petani yang mendapatkan subsidi, akan meningkatkan kesempatan kerja. Penambahan jumlah petani yang akan mendapatkan subsidi dengan adanya perubahan formula pupuk adalah:					-
	Share alokasi dana/pagu indikatif eRDKK	38.83%	Persen			-
	Share yang mengajukan eRDKK (selisih dengan share alokasi/pagu indikatif)	0.61	Persen			-
	Luas yang mengajukan eRDKK =share yang mengajukan*luas panen	6.43	Juta Ha			-
	Realisasi luas lahan yang menerima pupuk bersubsidi= share alokasi/pagu indikatif*luas yang mengajukan eRDKK	2.50	Juta Ha			-

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
	Asumsi optimalisasi pupuk dengan penghematan pupuk bersubsidi 25%. Angka 25% merupakan asumsi penghematan penggunaan pupuk dari doses 15-15-15 ke 15-10-12. Sehingga luas lahan yang akan mendapatkan subsidi akan bertambah sebesar: luas yang mengajukan eRDKK*(share alokasi/pagu+Penghematan karena perubahan formula): =642.86*(38.83%+25%)	4.10	Juta Ha			
	Penambahan luas yang bisa diberikan subsidi akibat adanya perubahan formula: =4.10 juta ha-2.50 juta ha=1.61 juta ha	1.61	Juta Ha			-
	Jumlah petani yang akan mendapatkan subsidi dengan adanya perubahan formula: =1.61/0.4*10^6=4 juta petani. Asumsi: setiap petani 4 Ha	4,017,861.62	Jiwa		+++++	-
Pengerangan impor beras	Impor Beras	41,600.00	Ton			Anwar (2021)
	Pengeluaran untuk impor beras	277,500.00	Rp Juta	277,500.00		-
TOTAL MANFAAT			Rp Juta	516,697,898.04		-
B. BIAYA						-
Pengeluaran untuk subsidi	Pagu indikatif eRDKK tahun 2020	67,128,000.00	Juta Rp		Dana untuk eRDKK	Ladiyani (2021)
	Alokasi dana subsidi tahun 2020	25,276,000.00	Juta Rp	25,276,000.00	Akibat adanya perubahan formula dan penggunaan pupuk cair	-
Biaya produksi tani padi	Biaya produksi (termasuk bunga, dan nilai sewa lahan) per hektar dengan	172,846,409.00	Juta Rp	172,846,409.00	Biaya produksi total adalah Rp 16,445,900/Ha*10.65 juta	-

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
	metode kombinasi: 1. traktor 2. planter 3. penyemprotan setengah hari 4. panen secara combine				Ha (luas panen)--> rincian biaya produksi di Tabel 6	
Biaya untuk sosialisasi	Biaya sosialisasi untuk formula baru ke petani dan penyuluh: = Rp 44,000,000*3 kali sosialis	132.00	Juta Rp	132.00	Berdasarkan dari Direktorat PSP Kementan	-
Biaya uji tanah	Biaya uji tanah: Rp 300,000/sample	0.00030000	Juta Rp	0.00030000		-
Biaya sertifikasi	Biaya sertifikasi/ujid edar	1.00	Juta Rp	1.0000000		-
Penggunaan PUTK	Penggunaan PUTK: 1 ha=Rp 40,000*(10.51 juta Ha (luas panen)	420,400.00	Juta Rp	420,400.00		-
TOTAL BIAYA				198,542,942.00		-
MANFAAT-BIAYA				318,154,956.04		-

Tabel 3. Skenario 3 Pemupukan Optimal NPK formula 15 10 12 dengan inovasi pembenaman jerami dan penggunaan penggunaan perangkat uji tanah dan tanaman

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
A. MANFAAT						
Nilai produksi beras	Luas Panen	10.51	Juta Ha		Total luas panen pada tahun 2020	BPSa (2021)
	Produktivitas bertambah sebesar: GKP 15 15 15 - GKP kontrol: 7.98-5.35=2.63 ton/Ha. GKP 15 10 12 - GKP kontrol: 7.75-5.35=2.40 ton/Ha. Perubahan produktivitas antara formula NPK 15 15 15 dan NPK 15 10 12 =2.40-2.63=-0.23 ton/Ha=0.00000023 juta ton. --> Tidak signifikan/tidak berbeda nyata perubahannya akibat perubahan formula.	5.25600023	Juta Ton		Pemupukan NPK : meningkatkan hasil signifikan sekitar 2,40-2,63 ton GKP/ha atau sekitar 45-49%. Pengujian NPK 15-10-12 di Jember Status P dan K sedang (2013, BPTP Jawa Timur). GKP kontrol: 5.35 ton/Ha GKP 15 15 15: 7.98 ton/Ha GKP 15 10 12: 7.75	Ladiyani (2021)

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
					ton/Ha. Takaran 300 kg/ha dan Urea 200 kg/ha pupuk NPK 15-10-12 memberikan hasil GKP yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan NPK 15-15-15 (Ladiyani, 2021)	
	Total Produksi gabah	55.26	Juta Ton		Total produksi padi pada tahun 2020	Ladiyani (2021)
	Harga Gabah Kering Panen (GKP)	4,845,000.00	Rp/Ton		Harga Gabah Kering Panen (GKP) (Rp/Kg) Tahun 2020, yaitu Rp 4,845/Kg*1000=Rp 4,845,000/Ton	BPSd (2021)
	Harga Gabah Kering Giling (GKG)	5,567,000.00	Rp/Ton		Harga Gabah Kering Panen (GKP) (Rp/Kg) Tahun 2020, yaitu Rp 5,567/Kg*1000=Rp 5,567,000/Ton	BPSd (2021)
	Rendemen	64.02%	Persen		BPS pada tahun 2018, menyampaikan angka konversi gabah kering giling (GKG) menjadi beras yang kini digunakan adalah 64.02%	Hadiyanto no (2018)
	Total Produksi beras	35.38	Juta Ton		Total produksi gabah*rendemen	
	Harga beras berlaku, beras medium	12,260,000.00	Rp/Ton		Harga beras medium pada tahun 2020: Rp 12,260/kg*1000= Rp 12,260,000/Ton	BPSa (2021)
	Harga beras tahun dasar (harga konstan=2012), beras medium	8,600,000.00	Rp/Ton		Harga beras medium pada tahun dasar 2012: Rp 6,600/kg*1000= Rp 8,600,000/Ton	BPSa (2021)
	Nilai Produksi GKP	267,734,700	Rp Juta		Total produksi gabah*Harga GKP	
	Nilai Produksi GKG	307,632,420	Rp Juta		Total produksi gabah*Harga GKG	
	Nilai Produksi Beras berdasarkan harga berlaku	433,727,562	Rp Juta	433,727,561.52	Total produksi beras*Harga beras medium tahun 2020	
	Nilai Produksi Beras berdasarkan harga dasar (konstan=2012)	304,246,087	Rp Juta		Total produksi beras*Harga beras medium tahun 2012	
Peningkatan Cadangan Beras	Konsumsi beras tahun 2020	29.37	Juta Ton		a. Gap antara produksi dan konsumsi pada tahun 2018 sebesar 4,861,159 (kajian BKP dan ITAPS, 2020) b. Cadangan beras tahun	Kemantan (2020)
	Cadangan beras (Produksi beras-Konsumsi): 34.99 Juta ton-29.37 Juta ton=5.62 Juta ton	6.01	Juta Ton			BKP dan ITAPS, 2020

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
	Nilai Cadangan Beras harga berlaku (Total cadangan beras: 5.62 juta ton*Rp 4,845,000/ton harga beras medium tahun 2020)	73,651,361.52	Juta Rp	73,651,361.52	2021 telah melebihi kecukupan kebutuhan pangan selama 2.5 bulan berdasarkan Stock Utilization Ratio (SUR) yang direkomendasikan oleh FAO Amis (18%-20% dari konsumsi 2021=5.24-5.83 juta ton)	
	Nilai Cadangan Beras harga berlaku (Total cadangan beras: 5.62 juta ton*Rp 8,600,000/ton harga beras medium tahun 2012)	51,664,087.20	Juta Rp			
Peningkatan Jumlah Petani yang Mendapatkan Subsidi	Jumlah Petani yang terdaftar di eRDKK	16,619,713.00	Jiwa		"++++" Terdapat penambahan jumlah petani yang mendapatkan subsidi pupuk: 16,619,713 jiwa- 13,948,878 jiwa= 2,670,835 jiwa	Ladiyani (2021)
	Luas tanam menurut eRDKK	32.48	Juta Ha			
	Total kebutuhan pupuk menurut eRDKK	23,282,551.00	Juta Rp			
	Alokasi kebutuhan pupuk	9,041,475.00	Juta Rp	9,041,475.00		
	Alokasi kebutuhan pupuk/Total kebutuhan pupuk eRDKK	38.83	Persen		Share pupuk yang sudah terpenuhi dari total kebutuhan baru 34.02%	
Penyerapan tenaga kerja	Dengan adanya penambahan jumlah petani yang mendapatkan subsidi, akan meningkatkan kesempatan kerja. Penambahan jumlah petani yang akan mendapatkan subsidi dengan adanya perubahan formula pupuk adalah:					
	Share alokasi dana/pagu indikatif eRDKK	38.83%	Persen			
	Share yang mengajukan eRDKK (selisih dengan share alokasi/pagu indikatif)	0.61	Persen			
	Luas yang mengajukan eRDKK =share yang mengajukan*luas panen	6.43	Juta Ha			
	Realisasi luas lahan yang menerima pupuk bersubsidi= share alokasi/pagu indikatif*luas yang mengajukan eRDKK	2.50	Juta Ha			
	Asumsi optimalisasi pupuk dengan penghematan pupuk bersubsidi 25%. Angka 25% merupakan asumsi penghematan penggunaan pupuk dari doses 15-15-15 ke 15-10-12. Sehingga luas lahan yang akan mendapatkan subsidi akan bertambah sebesar: luas yang mengajukan eRDKK*(share alokasi/pagu+Penghematan karena perubahan formula): =642.86*(38.83%+25%)	4.10	Juta Ha			

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
	Penambahan luas yang bisa diberikan subsidi akibat adanya perubahan formula: =4.10 juta ha-2.50 juta ha=1.61 juta ha	1.61	Juta Ha			
	Jumlah petani yang akan mendapatkan subsidi dengan adanya perubahan formula: =1.61/0.4*10^6=4 juta petani. Asumsi: setiap petani 4 Ha	4,017,861.62	Jiwa		+++++	
Pengurangan impor beras	Impor Beras	41,600.00	Ton			Anwa (2021)
	Pengeluaran untuk impor beras	277,500.00	Rp Juta	277,500.00		
TOTAL MANFAAT			Rp Juta	516,697,898.04		
B. BIAYA						
Pengeluaran untuk subsidi	Pagu indikatif eRDKK tahun 2021	67,128,000.00	Juta Rp		Dana untuk eRDKK--> Tabel 5	Ladiyani (2021)
	Alokasi dana subsidi tahun 2021	25,276,000.00	Juta Rp		Akibat adanya perubahan formula dan penggunaan pupuk cair	
	Jerami, dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia hingga 50% terutama unsur hara K dan Si. Penggunaan kompos jerami sekitar 4-6 ton ha-1 mampu memasok kebutuhan hara K dan Si dengan tingkat produktivitas sekitar 6-8 ton ha-1. Hal ini akan membuat anggaran subsidi berkurang sampai 50%, sehingga total anggaran=25,276,000-(50%*25,276,000)	12,638,000.00	Juta Rp	12,638,000.00	Tabel 8	
Biaya produksi padi	Biaya produksi (termasuk bunga, dan nilai sewa lahan) per hektar dengan metode kombinasi: 1. traktor 2. planter 3. penyemprotan setengah hari 4. panen secara combine	172,846,409.00	Juta Rp	172,846,409.00	Biaya produksi total adalah Rp 16,445,900/Ha*10.65 juta Ha (luas panen)--> rincian biaya produksi di Tabel 6	
Biaya untuk sosialisasi	Biaya sosialisasi untuk formula baru ke petani dan penyuluh: = Rp 44,000,000*3 kali sosialisas	132.00	Juta Rp	132.00	Berdasarkan dari Direktorat PSP Kementan	
Biaya uji tanah	Biaya uji tanah: Rp 300,000/sample	0.0003000	Juta Rp	0.0003000		
Biaya sertifikasi	Biaya sertifikasi/uji edar	1.00	Juta Rp	1.0000000		
Penggunaan PUTK	Penggunaan PUTK: 1 ha=Rp 40,000*(10.51 juta Ha (luas panen)	420,400.00	Juta Rp	420,400.00		BPSa (2021)
Biaya tenaga kerja	Biaya tenaga kerja penimbunan jerami (4 orang/ha*75,000*2 kali proses*10.51 Juta Ha)	6,306,000.00	Juta Rp	6,306,000.00		Ladiyani (2021)
Peralatan PUTS	Biaya sebesar Rp 1,500,000 untuk 50 orang petan atau @Rp 30,000/petani*16,619,713 (jumlah petani eRDKK)	498,591.39	Juta Rp	498,591.39		Ladiyani (2021)

Uraian	INDIKATOR dan PENERIMA MANFAAT/PENANGGUNG	PENJELASAN URAIAN		BESARAN (Rp.)	KETERANGAN	Sumber
		Besaran	Satuan			
TOTAL BIAYA			Juta Rp	192,709,533.39		
MANFAAT -BIAYA			Juta Rp	323,988,364.65		

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan manfaat dan biaya formulasi pupuk NPK yang paling banyak memberikan *benefit* adalah skenario 3 yaitu penggunaan formula NPK 15 10 12 dengan inovasi pembenaman jerami dan penggunaan penggunaan perangkat uji tanah dan tanaman. Total *benefit* yang diperoleh adalah Rp 323,988,364.65.

Rekomendasi Kebijakan

Meskipun kebijakan pemupukan berimbang melalui implementasi pemupukan NPK formula 15 10 12 memberikan perbedaan manfaat-biaya yang tidak terlalu besar dibandingkan dengan kondisi *bisnis as usual*, namun kebijakan ini akan berdampak pada jangka panjang. Kebijakan subsidi cenderung menyebabkan petani menggunakan pupuk secara berlebihan. Kelebihan hara (dalam hal ini P dan K dari penggunaan NPK 15-15-15) akan terakumulasi dalam tanah sehingga dalam jangka panjang tanah menjadi jenuh. Fenomena *levelling off* pada produksi padi ini tidak menguntungkan bagi ketahanan pangan nasional di masa mendatang karena permintaan beras terus meningkat akibat pertumbuhan penduduk. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan produksi padi harus dilakukan, salah satunya dengan meningkatkan efisiensi sistem usaha tani, terutama efisiensi pemupukan. Kebijakan ini didukung dengan regulasi lain dalam bentuk UU yaitu UU No. 22 Tahun 2019 yang mengatur sistem budidaya pertanian berkelanjutan. Pemanfaatan lahan untuk keperluan budi daya Pertanian dilakukan dengan pendekatan pengelolaan agroekosistem berdasarkan prinsip Pertanian konservasi.

Sementara itu penggunaan pupuk secara berlebihan merupakan pemborosan. Disisi lain bahan baku pembuatan pupuk NPK masih diimpor dan merupakan bahan alami yang tidak tergantikan dan harganya mahal. Untuk itu, jerami sebagai sumber Kalium (K), Silika (Si), dan unsur mikro serta sumber energi bagi mikroorganisme tanah di rekomendasikan untuk dikembalikan ke lahan sawah untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan tanah, memperbaiki dan memelihara kesehatan tanah dan kualitas lingkungan. Efektifitas kebijakan reformulasi NPK 15 15 15 menjadi NPK 15 10 12 perlu didukung dengan advokasi pada petani mengenai benefit yang akan diperoleh apabila mengimplementasikan pupuk secara berimbang untuk memperoleh hasil tanaman yang optimal. Pada jangka pendek, aplikasi membenamkan jerami perlu dukungan peralatan PUTS. *Lesson learned* dari petani yang sukses membenamkan jerami yang berdampak pada peningkatan produksi dan produktivitas padi perlu disosialisasikan ke petani lainnya. Langkah ini akan menjadi motivasi yang kuat bagi petani lainnya sehingga mengadopsi

aplikasi jerami sebagai sumber Kalium (K), Silika (Si), dan unsur mikro lainnya dalam budidaya padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin Z, Samrin, dan D Rahardjo. 2016. Efektivitas penggunaan teknologi pengelolaan hara spesifik lokasi pada tanaman padi di lahan sawah beririgasi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, Vol19, November: 227-241.
- Agustian A, Hermanto, Kariyasa K, Friyatno S, dan Hidayat D. 2017. Kajian Kebijakan Subsidi Pupuk: Harga, Distribusi dan Dampaknya terhadap Permintaan Pupuk dan Produksi Tanaman Pangan. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan pertanian, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Anwar. 2021. BPS Ungkap Indonesia Masih Impor Beras 356.286 Ton di 2020. <https://money.kompas.com/read/2021/03/29/140638626/bps-ungkap-indonesia-masih-impor-beras-356286-ton-di-2020?page=all>[https://ekonomi.bisnis.com/read/20210831/12/1436057/dpr-soroti-impor-beras-41000-ton-begini-realisisasi-impor-beras-premium#:~:text=Merujuk%20data%20sementara%20BPS%2C%20Indonesia,senilai%20US%2411%2C23%20juta.&text=Lembaga%20legislatif%20menyebutkan%20terdapat%20impor,Badan%20Pusat%20Statistik%20\(BPS\).](https://ekonomi.bisnis.com/read/20210831/12/1436057/dpr-soroti-impor-beras-41000-ton-begini-realisisasi-impor-beras-premium#:~:text=Merujuk%20data%20sementara%20BPS%2C%20Indonesia,senilai%20US%2411%2C23%20juta.&text=Lembaga%20legislatif%20menyebutkan%20terdapat%20impor,Badan%20Pusat%20Statistik%20(BPS).)
- [BPS] Badan Pusat Statistik (a). 2021. <https://www.bps.go.id/indicator/53/1498/1/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi.html>. Akses Tanggal 3 November 2021.
- [BPS] Badan Pusat Statistik (b). 2021. <https://www.bps.go.id/indicator/36/1034/2/rata-rata-harga-gabah-bulanan-menurut-kualitas-komponen-mutu-dan-hpp-di-tingkat-petani.html>
- [BPS] Badan Pusat Statistik (c). 2021. <https://www.bps.go.id/indicator/20/295/1/rata-rata-harga-beras-di-tingkat-perdagangan-besar-grosir-indonesia.html>
- [BPS] Badan Pusat Statistik (d). 2021. <https://www.bps.go.id/indicator/36/1034/2/rata-rata-harga-gabah-bulanan-menurut-kualitas-komponen-mutu-dan-hpp-di-tingkat-petani.html>.
- Hadiyantono. 2018. BPS revisi konversi GKG ke beras sekarang jadi 64,02%. <https://industri.kontan.co.id/news/bps-revisi-konversi-gkg-ke-beras-sekarang-jadi-6402>. Akses Tanggal 30 Oktober 2021.
- Hartono, A., S. Anwar, A. Satwoko, K. Koyama, T. omoto, A. Nakao, and J. Yanai. 2015. Phosphorus fractions of paddy soils in Java, Indonesia. *J. ISSAAS*. 21 (2): 20-30.
- Hartono, A., B. Barus, S. Janottama, and E. Saragih. 2021. Smart farming using SIPINDO powered by SMARTseeds: fertilizers recommendation for chili, tomato and cucumber. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 694 (1): 012017
- Hatta, M. 2021. Kebijakan, Program dan Kegiatan Direktorat Pupuk dan Pestisida TA 2021.

- Husnain, D Nursyamsi, dan J Purnomo. 2015. Penggunaan bahan agrokima dan dampaknya terhadap pertanian ramah lingkungan. Teknologi pengelolaan jerami pada lahan sawah terdegradasi.
- Kariyasa. 2021. Kebijakan Subsidi Pertanian. Kementerian Pertanian, disampaikan pada Seminar Dewan Guru Besar (DGB) IPB University, 17 Juni 2021.
- Kasno, A. Nurjaya, dan D. Setyorini. 2003. Status C-organik lahan sawah di Indonesia. Konggres Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI) di Universitas Andalas, Padang.
- Kementan. 2020. Stok Beras Aman Sampai 2020. <https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=4108>. Akses Tanggal 3 November 2021.
- Ladiyani. 2021. Optimalisasi Formula dalam Pemupukan. Balittanah Kementan, , disampaikan pada Seminar Dewan Guru Besar (DGB) IPB University, 16 September 2021.
- Mangkoesebroto, Guritno. 2001. Ekonomi Publik. Edisi Ketiga, Cetakan Kesepuluh BPFE Yogyakarta.
- Mulyana, N. 2015. Teknik/Metode Advokasi Rekomendasi Kebijakan. Disampaikan pada Worskhop Rekomendasi Kebijakan Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik Badan Litbang, 27 Agustus 2015
- [OECD] Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). Regulatory Impact Analysis. <https://www.oecd.org/regreform/regulatory-policy/ria.htm>. Akses Tanggal 8 April 2021.
- Sharma, R. 2004. Pengantar Advokasi. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Stiglitz, Joseph E. 2000. Economics of The Public Sector. Third Edition. W.W. Norton & Company, New York.
- Soekartawi. 2003. Teori Ekonomi Produksi dengan Pokok Bahasan Analisis CobbDouglas. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada.
- Sudarman. 1999. Teori Ekonomi Mikro, Jilid I, BPFE, UGM, Yogyakarta.
- Sudarsono. 1998. Ekonomi Sumber Daya Manusia. Jakarta. Universitas Terbuka.
- Susanto, B; Hartono, A; Anwar, S; Sutandi, A; Sabiham, S. 2018. Model Hubungan Fraksi P dengan Sifat Kimia Tanah Sawah pada Tiga Kelompok Bahan Induk Berbeda di Jawa Barat. Jurnal Tanah dan Iklim Vol. 42 No. 2, Desember 2018: 135-151.
- Yanai, J; Omoto, T; Nakao, A; Koyama, K; Hartono, A; Anwar, S. 2014. Evaluation of nitrogen status of agricultural soils in Java, Indonesia. Soil Science and Plant Nutrition (2014), 60, 188–195.

Lampiran 6. Artikel 3: Factors Supporting Rice Producers In Returning Rice Straw Into Lowland Soil (SILS)

Mimin Aminah, Muhammad Firdaus, Arief Hartono, and Rizaldi Muflih

Lecturer in the Faculty of Economics and Management, IPB University
mimin@apps.ipb.ac.id

Professor and lecturer in the Faculty of Economics and Management, IPB University
firdaus@apps.ipb.ac.id
Lecturer in the Faculty of Agriculture, IPB University
arief@apps.ipb.ac.id
Reseacher in the Institute for Natural Resources, Energy, and Environmental Management
rizaldi@ireem.id

ABSTRACT

Concern on rice production in Indonesia is escalating since the production of rice tends to be levelling off for more than a decade. Soil degradation in lowland is among the main challenges. Soil encounters continuous decreasing organic matter and organic carbon content because the biomass from the rice plants was not returned to the land sufficiently. Most of the biomasses went out of the land or were burned by rice producers since there was not enough time to decompose the biomass before returning into the soil of lowland or it need additional cost to do so. Most farmers preferred to return the rice straw after burning, but it will not improve the condition. Otherwise, burning of rice straw caused air pollution since it released at least three kg particulate matter consisting of CO, SO₂, CO₂, and ash. Using interpretive structural modeling (ISM) this paper is trying to find the important factors with sequential solution. The result shows that encouraging rice producers to return rice straw into soil should start with Provision of Immediate Decomposing Technology and assistance program and Credit and Assistance Program. The factors will endorse other components to support the program of SILS.

Keywords : Soil Degradation, Rice Straw, ISM

I. INTRODUCTION

1.1. Background

Intensive farming system develops as the solution of increasing agriculture production amid limited agriculture land. Continual increase of agriculture production is a critical way to keep people getting food. Intensive farming in lowland areas refer to increase planting round from one to two, two to three, even three to four planting rounds a year. Intensive farming is also marked with excessive use of agrochemical for decades. This is made worse with the application of monoculture system. Such intensive farming will also ignore fallow period or a rest time of land. Normally, a land needs a rest time or no cultivation period at which the land has a break time from soil nutrient exploitation. Otherwise, the land has a chance to give microbes to decompose and analyze biomass and compounds into available substances. Fallow is also beneficial to cut off disease and pest which attack the similar plants previously.

Fallow, therefore, has a function to restore land fertility naturally. Plant residues will be decomposed by nature within months of fallow. Naturally, fertile land will not only reduce fertilizer use but also provide healthy soil with good structure and lots of beneficial microbes. This conducive condition will support plant to grow well and give optimum yield.

Such fallow application will be found only in the once or twice planting round where the time between the two planting rounds is long enough. If one rice planting round need about four months then the fallow time is the rest months within one year long, which is really a long fallow. If the rice producers apply two planting rounds a year, then the fallow time will be three to four months. In the intensive farming, fallow between the first planting round in rainy season to the next planting round in the dry season cannot be applied, since the interval time from harvest to the next planting round is very short. The rice producers will be busy to prepare for the next planting round, and the residues of rice plants have not enough time to decompose. For that reason, the rice producers tend to burn the rice straw, the main residue of the rice plants.

At another interval time from second planting round in dry season to the first planting round in rainy season, fallow is possible because it has about three month long before the rice producers start to the first planting round. Unfortunately, in the fallow period the rice producers cannot let the rice straw to decompose to restore some fertilizers, repair soil structure, and activating beneficial microbes to work. Most rice producers tend to burn the rice straw to avoid the accumulate plant residue from rat to make nest in the biomass. The rice producers also have own confidence that ash from the rice straw can be utilized as fertilizers. The use of fallow system in the rice production in lowland areas will be scarcer at the three planting rounds or more.

The above-mentioned condition makes the lowland areas are degrading in the quality of soil, which is not conducive to increase production. Otherwise, the production tends to be stagnant, even with more fertilizer uses. Degraded land does not happen only in Indonesia but it has been a global problem. Bekuzarova et al. (2020) shows that the global areas of degraded and diseased soils exceeded 1.2 billion hectares, which is about 22% of the world's agricultural lands, while the losses from damaged soils account for 25% of the global crops.

The main efforts to make restoration to damaged soil should be addressed to SILS. Returning rice straw is the most rational effort because it is available at field. Besides improving land condition, such effort will avoid emission from rice straw burning. Burning of rice straw emits at least 3 kg particulate matter consisting of CO, SO₂, CO₂, and ash. Therefore, there are some factors need to be worked to return rice straw into lowland soil.

Objectives of the paper is to give description on rice cultivation practice recently, impact to soil condition, and arranging the best sequence of factors supporting SILS. The results of the research will show the government on how to do with the factors, which are the factors that should get first attention and the factors which have important roles to resolve other factors. Some factors will get strong and capable of resolving all the factors.

1.2. Methodology

The paper was written based on literature review and field assessment in Lombok, West Nusa Tenggara. Respondents interviewed including seven officers of agriculture bureau, 30 rice producers, 5 agriculture extension officers, and agronomy researcher.

Interpretive Structural Modeling (ISM), developed by J. Warfield in 1997, is employed to make the sequence of the factors supporting SILS. ISM is used to construct appropriate sequential steps of SILS. ISM will also develop a relationship between driving power and dependence condition, in which the factors will reside. It will be classified into 4 sectors, where sector 1: Weak Driver - Weak Dependent Variable (OTONOMOUS); sector 2: Weak Driver Variable - Highly Dependent (DEPENDENT); sector 3: Strong Driver-Strongly Dependent Variable (LINKAGE); and sector 4: Strong Driver - Weak Dependent (INDEPENDENT).

II. Degradation of lowland soil

Issues on soil degradation in lowland area in Indonesia get serious attention recently since lowland has been the main area for rice production. Such degradation has made rice production unable to increase significantly for more than a decade. In the period of 2009-2019, production of rice increases 2.8 % a year, while in the period of 2019-2021 only 0.57% a year. Stagnant rice production has wide consequences, economically, socially, and politically. Therefore, efforts on the solution of restoring lowland areas are indispensable and need continual and consistent hard work.

Use of fertilizers and pesticides for rice farming in lowland has happened for decades. Worst practice particularly occurs among intensive rice farming. Intensive rice farming which applies more than two planting rounds in which use of fertilizers as well as pesticides more frequent than conventional farming. The rice producers who mostly have small size field tend to use excessive fertilizers, with the purpose of obtaining more yield.

Although chemical fertilizer has supported to increase production, chemical fertilizer has been determined to be the second cause of soil degradation after soil erosion (Tetteh, 2015 in Abad 2018). The over use of chemical fertilizer has resulted to hardened soil, decreased in fertility, low soil quality, increased use of pesticide and herbicide, polluted air and water, and also produces greenhouse gasses. It also contains salt as well as other acidic materials which is one of the most critical characteristics of chemical Fertilizer and is expected to damage the soil in the long run (Abad 2018).

Over use of fertilizers in lowland rice farming is possible since irrigation water can supply some fertilizers, including macro nutrients (K, Ca, and Mg) and micro nutrient (Si) which are solved in irrigation water. The amount of the substance brought by irrigation water often exceed those needed by rice plants (Setyorini et al. 2011).

Besides chemical fertilizer, organic matter supply into soil makes the soil degrade. Research results carried out by Agency of Agriculture Research and Development in 2006 showed that 65% of 7.9 million hectares of lowland areas in Indonesia have low to very low organic matter of below 2% (Setyorini et al. 2011), whereas organic matter has incredible function in soil.

Several soil organic matter functions as follows: produces small colloids with large surface area, stores nutrients used by plants which is done through humus particle size and its own chemical makeup, holds six times weight in water, and helps sandy soils by increasing their water – and nutrient – holding capacity (DeBusk 2020), and the major source of organic carbon. Soil organic matter content has positive correlation with lowland rice productivity: the lower soil organic matter content the lower land productivity (Karama et al., 1990 in Erfandi and Nurjaya 2014).

At the condition of degraded lowland, uses of more fertilizers in rice farming will not increase the production. The chemically damaged soil also affects the cation exchange capacity of the soil. Likewise, the nutrient storage and nutrients exchange capability have also diminished as the organic matter drops. The chemical fertilizer applied to the farm escapes to the ground water in the absence of sufficient soil organic matter to catch and store these nutrients (NPK).

Although the above-mentioned impact of fertilizer uses, the contribution toward the degradation of lowland cannot be identified exactly. On the other hand, organic matter depletion has various consequences which contribute to lowland degradation. The magnitude of fertilizer consequence also depends on the sufficiency of organic matter.

The concentration of soil organic matter (SOM) or soil organic carbon (SOC) is seen as an important determinant of soil remediation. Increased levels of SOM have been reported as improving crop nutrition, aggregate stability (soil structure), water retention and ease of cultivation and seedbed preparation. Soil organic matter has also been linked to improved soil aeration and supporting the resistance of a soil to compaction and enhanced soil biodiversity. Therefore, a quantity of SOM contributes to soil quality/health (Van Camp et al., 2004 in Spink et al. 2010).

Activities of various biological community such as microorganism, microflora, and soil fauna support each other for cycles process sustainability, form biogenic soil structure (Witt, 2004), which control processes of physics, chemical, and biological soil. Rice straw is able to reduce soil compaction and increasing water absorption capacity, porosity and decreasing bulk density (Eusufzai et al., 2007). Meanwhile, according to Mandala et al. (2004), rice straw influence soil physical characteristics such as humidity of soil, aggregate form bulk density, hydraulic conductivity (Mandal et al., 2004 in Erfandi and Nurjaya 2014).

III. Concern on lowland soil remediation

The main causes of lowland degradation are indicted a combination of long-term use of inorganic fertilizers, which is less or more has left residues because of over use, and SOM and SOC depletion. Most SOM content is below 2%. Therefore, the simple and effective ways of restoring the degradation

soil is putting more organic matter into the lowland soil. Obviously, SILS should be chosen as it is available in the field.

Awareness of SILS has appeared in the last 40 years, when SOM was relatively sufficient. The government through extension officers reminded rice producers the benefits of rice straw for soil improvement and providing organic fertilizers. The government has also provided decomposer to accelerate rice straw to decompose and ready to apply. Promotion of SILS was also motivated to avoid rice straw burning, which polluted air. Unfortunately, promotion of SILS did not carry out completely with strong program and involving all prime stakeholders.

Returning rice straw will increase soil organic matter, organic carbon, and microbes. Soil microbes together with organic matter is important components in soil and role as soil biological buffer which maintain nutrient provision in balance amount for plants (Erfandi and Nurjaya 2014). Microbes that are important in lowland areas are those tethering N from air, P element solvent, and the microbe that change S into available sulphate for rice plants.

Nevertheless, better decomposer microbe is required to accelerate rice straw to decay and ready to apply in the lowland (Saraswati et al, 2004). Some efforts to find strong decomposer have been carried out by researchers although more supports are still needed. So far, research on soil microbiology has resulted superior inoculants from the microbes and has been packed as biological fertilizers (Saraswati et al, 2004 in Setyorini et al 2012).

Local knowledge performed by rice producers toward rice straw through burning can be considered beneficial for soil fertility. However, it is not effective because it can damage soil structure and reduce soil microbe activities. Burning rice straw will loss 80% of N, 21% of K, 4-60% of S, and all organic matter (Mandal et al. 2004 in Erfandi and Nurjaya 2014). Therefore, it is essential to inform the right knowledge to the rice producers intensively through assistance, extension, and training.

Government efforts to make lowland remediation in terms of increasing SOM and SOC is through the use of organic fertilizers. Organic fertilizers are embedded in the package of fertilizer subsidy with the purpose of ensuring rice producers to use it. It is expected that the use of organic fertilizers will help restore SOM and SOC gradually. However, the program of SILS does not work well since the rice producers are not interested in using the fertilizer. Organic fertilizers produced by a fertilizer company does not give good benefit to rice plants as expected.

Soil experts realize that the benefit of organic fertilizers produced by national big company is not suited since the company needs to concern on the durability of the fertilizers, which enable to be resistant from early damage. Durability is related with high temperature treatment, which will kill beneficial microbes. The living organism is in fact very important in organic matter as has been stated earlier. The production of organic fertilizer which is centralistic could be the main factors of the unwilling organic quality. Therefore, there is a need to decentralize the production of the fertilizer to ensure of better quality, easier distribution, and cheaper. Organic fertilizer can be produced at each sub district or district by local-state enterprises.

IV. Factors Supporting SILS

4.1. Identification of the factors

Based on literature review, expert judgment, and field assessment, there are nine factors potentially support SILS program. The factors are as follows crushing machine support (Machine), labor availability (Labor), time for decomposing (Time), provision of immediate decomposing technology (Technology), promotion through plot demonstration (Promotion), credit and assistance program (Credit), institution capability of rice straw returning service (Capability), capital availability (Capital), rice producer motivation (Motivation).

4.1.1. Crushing Machine Support (Machine)

Support of rice straw crushing machine is considered important in a precondition for subsequent processing (QiangHe 2015) which can be the factor motivating the rice producers to return rice straw into soil. Small parts of rice straw will be decomposed much faster, even without specific treatment. Such practice appeared in the use combine harvester which left small parts of rice straw spread across the field. The rice producers let the crushed rice straw grind with soil through plowing. No complaint was appearing during the growing period. This showed that fresh small part rice straw immersed into soil will not bother the rice plant growing.

A rice producer told at field visit that fresh rice straw made the rice plant leaves turned into yellowish at several days after replanting from nursery. However, it did not matter at all afterwards. Therefore, support of rice straw crushing machine will help the rice producers to return the biomass into soil.

4.1.2. Labor Availability (Labor)

Labor availability refers to the family labors who are now very limited in villages. Young rice producer family members tend to urbanize or are not ready to work in agriculture sector (Christiaensen et al 2020). They go out of the villages to get job in non-agriculture sectors, especially industry and services. The availability of family labors is crucial to reduce cash cost.

The rice producer has not enough time to work in decomposing and SILS. Soon after rice harvest, the rice producers need to dry the husky rice on the sun. Some of the rice harvested is for sale and the rest for own consumption. Some farmers sell rice at field, while others sell the rice after drying. They also have to contact tractor owner to plow the land, buy seed, prepare nursery and its maintenance.

4.1.3. Provision of Immediate Decomposing Technology (Technology)

Since the time interval between harvesting and the next land cultivation is very short, the technology of immediate decomposing rice straw with simple in application is crucial to be provided. So far, the technology of immediate decomposing has yet to be introduced by the government, although the product from produced by private has appeared recently.

In order to support the rice producers to return rice straw in soil, provision of immediate decomposing technology is important. Previous technology of decomposing rice straw developed by government's research centers need 15 days, which is not capable of overcoming the short interval. However, with continual research, Balittanah has been successful to produce a decomposer which can decompose rice straw less than a week. A current product which can immediately decompose rice straw are Dekomposer Super Aktif (DSA) which decompose rice straw only 5-7 days (Balittanah 2021).

4.1.4. Time for Decomposing (Time)

Time interval after harvest to the next land cultivation in irrigated lowland area is usually very tight because irrigation water needs to be utilized immediately, or it will be scarce, otherwise. In watering all lowland areas from irrigation water, the irrigation authorization divides rice lowland areas into five blocks of irrigation schedule. First block will get first irrigation water for two weeks, in which the irrigation water will fulfill the block. After the first block has got full water within two weeks, the water will be inverted to the second block also for two weeks. The same will be applied to other blocks. Within the two weeks of getting irrigated, the rice producers must be ready with land plowing and planting.

This tight time available makes the producers have no time to decompose rice straw. According to rice producer information, decomposing rice straw needs at least 45 to 60 days (Cybex Pertanian 2019). The rice straw needs to be decomposed before being returned into soil. Returning fresh rice straw will spoil rice plant growing because decomposing rice straw will release hot energy which bothers the rice plant.

4.1.5. Promotion through Plot Demonstration (Promotion)

Seeing is believing concept is always effective to ensure rice producers in doing new things. Promotion through plot demonstration needs to be developed in several locations, which enable people can watch the process and the yield. The demonstration plot should give detailed information technically and financially, which make rice producer can calculate the cost and the benefit with the family labor available.

The plot demonstration can continue to field study for those interested in doing the same. Plot demonstration is effective to give information and invite to apply the innovation (Khan et al 2009). Agriculture extension officers can also give more information about the plot demonstration.

4.1.6. Credit and Assistance Program (Credit)

Most rice producers cultivate less than 0.3 ha of land are considered poor community. Therefore, provision of soft credit will help the rice producers to apply the technology (Chandio et al 2017). However, the application of technology should be accompanied with assistance, and the agriculture extension has the capability of doing so.

4.1.7. Institution Capability of Rice Straw Returning Service (Capability)

Institution capability is needed to organize the SILS program. According to Merriam-webster dictionary, the meaning of capability is the quality or state of being capable (Merriam-Webster Dictionary 2021). Capability is at the upper level of capacity which is commonly should be embedded in an institution. The capable institution is required to overcome the scarcity of labor and efficiency of machine use. The capability of the institution in the returning service will affect the program acceleration. The larger the more capable the institution the faster the effect to returning program, with the assumption that the higher level of lowland organized is sub district.

The institution to establish should come from local capable people and institution at subdistrict or district level. Village-owned enterprise (BUMDES) has been developed in every village in Indonesia, some of which have run businesses successfully. Some BUMDES in Lombok make collaboration local state-owned enterprise (BUMDA) at province level.

4.1.8. Capital Availability (Capital)

Capital availability is essential developing program. Capital availability is directed to the institution which organize SILS program. Capital availability is to equip organizing institution in SILS program.

4.1.9. Rice Producer Motivation (Motivation)

Rice producers have high motivation to improve soil fertility (Nakamura et al 2015). Since the purpose of SILS is also to improve soil fertility, the motivation of rice producers will increase with the successful of the program. The rice producers, theoretically, should have higher motivation if SILS will get additional income.

4.2. Result of ISM

ISM method shows that technology of decomposition and credit are determining factors in the sequence of steps of SILS. Decomposition technology provided is the technology which can decompose rice straw less than a week. The existing decomposition technology has the capability of decomposing less than two weeks. At the same time, credit is needed to support the application of technology. Credit may be meaning of free of charge decomposer. Small scale rice farms are considered poor sector which avoid cash expense.

When technology and credit factors have been available, promotion factor of SILS can be developed. Promotion factor is through plot demonstration. Plot demonstration is to show step by step returning rice straw through the yield of the practice. It may need several planting rounds within several years.

The promotion factor will facilitate capital availability factor to work. Capital availability factor is intended to the institution which organize SILS program. Afterwards, the capital factor will enable the

capability factor of the returning rice straw service institution to function. The Capability factor at the same time activates motivation factor of rice producers to perform. Capability and motivation factors will make other factors of machine, labor, and time to perform.

The sequence of factors supporting the SILS shows that Provision of Immediate Decomposing Technology, Credit and Assistance Program, Promotion through Plot Demonstration, and Capital Availability need to get earliest solution. The factors are powerful driver which can support other factors to work. Technology which has been invented need to spread out among farmers with the support of credit, which enable the farmers to buy and use the technology. Obviously,

Figure 1 shows that the factors of credit, technology, promotion and capital have high driver power with low dependence. Those factors

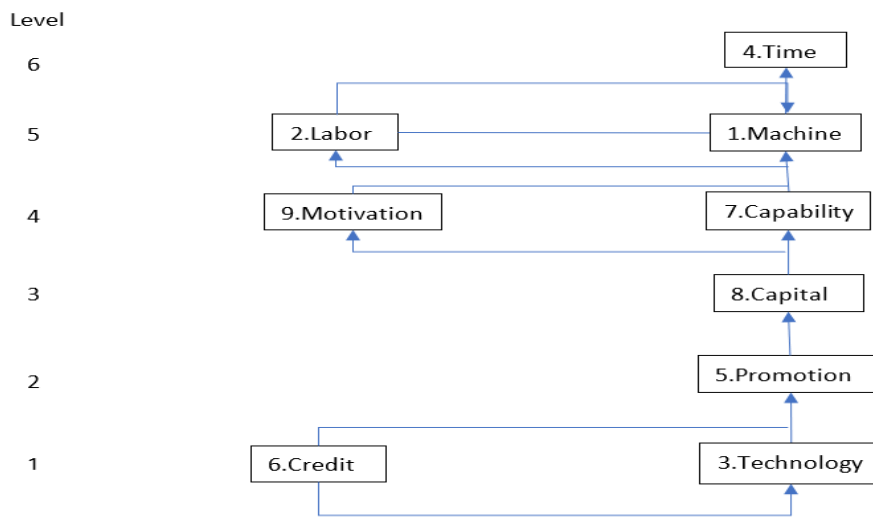


Figure 1. Diagram of structural model

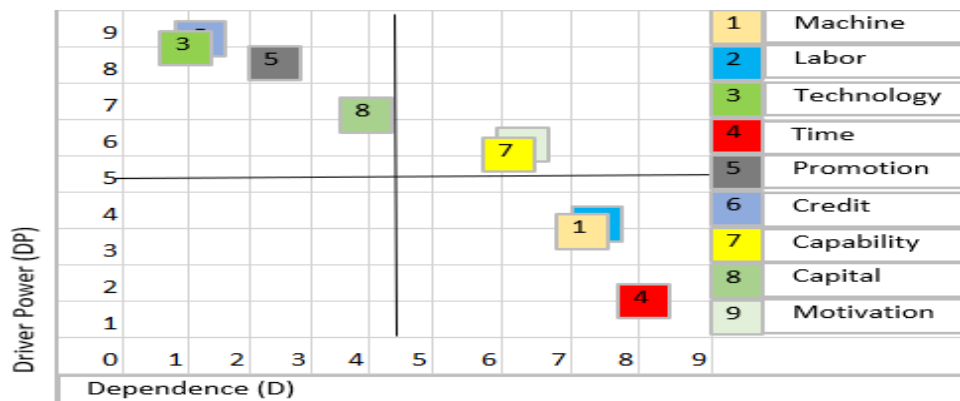


Figure 2. Diagram of driver power and dependence of the factors supporting SILS

V. Concluding Remark

Long term use of chemical fertilizers, some of which were over use, and depletion of SOM and SOC have made degradation of lowland. The degraded land is not conducive to increase production even with more fertilizers. However, the extent of contribution of chemical fertilizers uses to lowland degradation cannot be quantified. Meanwhile, other factor of SOM and SOC depletion determine the extent of fertilizer impact. Sufficient SOM and SOC may reduce the fertilizer impact.

BIBLIOGRAPHY

- Abad J. 2018. Chemical fertilizer and soil degradation. <http://plantmateorganics.com/>
- Bekuzarova SA, OG Burdzieva, IG Arkhireeva, LV Dzobelova. 2020. Soil degradation and remediation. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 913 (2020).
Doi:10.1088/1757-899X/913/052054
- Chandio AA, H Magsi, A Rehman, JGM Sahito. 2017. Types, sources and importance of agricultural credits in Pakistan. Journal of Applied Environmental and Biological Science. 7(3)144-149, 2017.
- Christiaensen L, Z Rutledge, and JE Taylor. 2020. The future of work in agriculture: Some Reflection. Policy Research Working Paper 9193. Word Bank Group. Social Protection and Jobs Global Practice.
- Cybex.pertanian. 2019. Mudahnya membuat pupuk kompos jerami.
<http://cybex.pertanian.go.id/artikel/59443/mudahnya-membuat-pupuk-kompos-jerami/>
- DeBusk D. 2020. Functions of organic matter: Nutrient and water storage.
https://www.youtube.com/results?search_query=organic+matter+and+organik+carbon
- Diara IW. 2017. Degradasi kandungan C-organik dan hara makro pada lahan sawah dengan sistem pertanian konvensional. Program studi agroekoteknologi, Fakultas Pertanian University Udayana, Denpasar. <http://www.erepo.unud.ac.id>
- Dragović N and T Vulević. 2020. Soil degradation processes, causes, and assessment approaches. Springer Nature Switzerland AG. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-71065-5_86-1
- Ecosoil. 2021. The process of soil degradation. <https://ecosoil.co.za/soil-health-principles/the-process-of-soil-degradation/>
- Erfandi D and Nurjaya. 2014. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik. Bogor, 18-19 Juni 2014.
- Husnain, D Nursyamsi, dan J Purnomo. 2015. Penggunaan bahan agrokima dan dampaknya terhadap pertanian ramah lingkungan. Teknologi pengelolaan jerami pada lahan sawah terdegradasi.
- Indoria AK, KL Sharma, and KS Reddy. 2020. Climate change and soil interactions. Hydraulic properties of soil under warning climate. <https://doi.org>
- Khan A, U Pervaiz, N M Khan, S Ahmad, and S Nigar. 2009. Effectiveness of demonstration plots as extension method adopted by AKRSP for agricultural technology dissemination in District Chitral. Sarhad J. Agric. Vol. 25, No.2, 2009.
- Madhu. 2018. Difference between inorganic and organic carbon.
<https://www.differencebetween.com/difference-between-inorganic-and-organic-carbon/>
- Mika MM, JG Benjamin, PW Stahlman, and PW Geier. 2014. Remediation/restoration of degraded soil: I. Impact on soil chemical properties. Agronomy Journal, Vol. 106, Issue I, 2014.
- Mulyani A, D Setyorini, S Rochayati, and I Las. 2012. Karakteristik dan sebaran lahan sawah terdegradasi di 8 provinsi sentra produksi padi. Penelitian Badan Litbang Pertanian di Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan pertanian.

- Nakamura S, RN Issaka, JA Awuni, and I Dzomeku. 2015. Soil fertility management for sustainable lowland rice production in Ghana – Farmer’s perspectives and soil physicochemical properties. *Trop. Agr. Develop.* 60(2) 2015.
- QiangHe J. 2015. The research progress of agricultural straw crushing machinery and the main problems discussed. *International Journal of Research in Engineering and Science (IJRES)*. Vol 3, Issu 5, May 2015, pp.56-60.
- Setyorini D, S Rochayati, dan I Las. 2011. Pertanian pada ekosistem lahan sawah. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. <http://www.litbang.pertanian.go.id>
- Sitorus SRP and Pravitasary AE. 2017. Land degradation and landslide in Indonesia. *Sumatra Journal Disaster, Geography and Geography Education*. Vol 1, No.2 (pp.61-71), December 2017. <http://www.sjdqge.ppi.ump.ac.id>
- Spink J, R Hackett, D Forristal, and R Creamer. 2010. Soil organic carbon: A review of ‘critical’ levels and practices to increase levels in tillage land in Ireland. <https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2010/SoilOrganicCarbon.pdf>

Lampiran 7. Kerangka Acuan Kegiatan Webinar

KERANGKA ACUAN KEGIATAN WEBINAR

“PEMUPUKAN OPTIMAL UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI DAN PENDAPATAN PETANI ”

Kerjasama PT. Pupuk Indonesia dengan LPPM IPB University

Latar Belakang

Sesuai Misi RPJMN 2020–2024, perbaikan sistem perpupukan untuk meningkatkan produksi tanaman pangan dan kesejahteraan petani merupakan bagian penting untuk dilakukan. Salah satu upaya perbaikan adalah dengan menentukan besarnya komposisi pemberian pupuk yang optimal berdasarkan kondisi lahan yang berbeda-beda di setiap wilayah. Oleh karena itu, sebagai pemangku kepentingan utama, PT Pupuk Indonesia bekerjasama dengan IPB University untuk melakukan kajian pemupukan optimal, sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman dan potensi ketersediaan unsur hara tanah yang bersifat khas di masing-masing wilayah. Perbedaan tingkat kesuburan tanah di setiap wilayah yang berbeda akan memerlukan komposisi pupuk yang berbeda. Pemupukan optimal spesifik lokasi akan mengoptimalkan produksi pertanian, meningkatkan penghematan penggunaan pupuk, serta mengefektifkan dan mengefisienkan distribusi pupuk. Dengan demikian, peningkatan produksi tanaman dapat dilakukan secara efisien, dan diproyeksikan dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani.

Pemupukan spesifik lokasi di sejumlah wilayah telah cukup banyak dilakukan oleh lembaga-lembaga penelitian maupun perguruan tinggi. Namun demikian hasil kajian PT Pupuk Indonesia bekerjasama dengan IPB University memiliki kebaruan tersendiri dimanaberperan melengkapi rekomendasi pemupukan optimal di seluruh wilayah

Indonesia.. Formulasi pemupukan optimal dapat dilakukan melalui kajian peta jenis tanah dan batuan, dikonfirmasi dengan hasil penelitian yang tersedia di masing-masing wilayah. Kajian PT Pupuk Indonesia dan IPB University memperhatikan lebih detail wilayah mana yang memiliki residu pupuk P (fosfor) atau K (kalium) yang masih tinggi, sehingga dapat mengurangi penyaluran dan penggunaan jenis pupuk tersebut. Sebagai implikasi dari ketersediaan residu pupuk P dan K maupun potensi hara di masing-masing wilayah, produsen pupuk dapat menyediakan pupuk majemuk dengan proporsi N, P, dan K yang disesuaikan, termasuk kandungan lainnya seperti kalsium (Ca) dan Sulfur (S).

Secara umum, optimasi pemupukan yang dikaji PT Pupuk Indonesia dan IPB University terkait dengan upaya meningkatkan prinsip enam tepat, yaitu: tepat jumlah, tepat dosis, tepat jenis, tepat harga, tepat mutu/kualitas, dan tepat waktu (Agustian, 2017). Keenam tepat tersebut terkait dengan upaya mengakomodasi kemampuan petani membeli pupuk, ketersediaan teknologi budidaya yang terbaru, kemampuan industri memproduksi pupuk yang bermutu dengan efisien sehingga dapat dijual dengan harga terjangkau, dan sistem distribusi yang baik. Upaya tersebut semakin penting terkait dengan peningkatan target realisasi penyerapan jumlah pupuk bersubsidi. Penyerapan pupuk bersubsidi tahun 2020 mencapai 8,7 juta ton, sedangkan tahun 2021 ditargetkan meningkat menjadi 9,04 juta ton.

Penentuan metode teknis pemupukan optimal merupakan hal yang krusial yang perlu segera diformulasikan dan diimplementasikan. Untuk mendukung penyusunan metode teknis pemupukan optimal dan langkah implementasinya maka diperlukan penapisan wilayah sentra serta analisis peta kesuburan tanah. Hal ini juga perlu diperkuat dengan justifikasi ahli budidaya, ahli tanah dan penelitian terdahulu terkait dengan pemupukan optimal. Setelah rekomendasi terkait metode pemupukan optimal dilakukan, diperlukan langkah advokasi publik untuk mendukung implementasi pemupukan optimal tersebut. Oleh karena itu, webinar ini merupakan bagian dari Langkah advokasi publik dengan mengangkat tema: “**Pemupukan Optimal untuk Peningkatan Produksi dan Pendapatan Petani**”.

Tujuan Kegiatan

Tujuan pelaksanaan webinar adalah:

1. Memperoleh masukan dari para pakar dan pengambil kebijakan terkait dengan optimalisasi kebijakan dan perbaikan dalam implementasi pemupukan oleh petani di Indonesia.
2. Melakukan advokasi pemupukan optimal untuk peningkatan produksi dan pendapatan petani kepada *policy maker* terkait.

Keluaran Kegiatan

Dari pelaksanaan webinar ini, diharapkan akan dapat dihasilkan naskah **advokasi pemupukan optimal** sebagai masukan kepada pemangku kepentingan dalam rangka formulasi pemupukan optimal untuk meningkatkan produksi dan pendapatan petani.

Metode Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan webinar dilaksanakan pada tanggal 15 Desember 2021 secara online melalui *zoom cloud meetings*.

Narasumber dan Peserta Kegiatan

Narasumber kegiatan webinar berasal dari para pakar Perguruan Tinggi, Kementerian dan Lembaga; Perwakilan Petani dan lain-lain. Peserta dari kegiatan ini berasal dari undangan terbuka dengan target sekitar 100 orang. Secara lengkap uraian tema, jadwal, pembicara serta topik yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

Narasumber:

1. **Dr. Ir. Arief Hartono, M.Sc - Dosen Fakultas Pertanian IPB**
Materi : Pemupukan Optimal

Latar belakang:

Subsidi pupuk yang diberikan oleh pemerintah saat ini adalah Urea, SP-36, ZA, dan NPK Phonska 15-15-15. Pemerintah dengan kebijakan baru dengan prinsip efisiensi merubah formulasi pupuk Phonska bersubsidi dari 15-15-15 menjadi 15-10-12. Perubahan ini tentu menimbulkan dampak penyediaan hara terutama hara fosfor dan kalium karena kadarnya yang lebih rendah. Oleh karena itu perlu dikaji bagaimana optimalisasi formula dalam pemupukan.

2. **Ir. Ali Jamil, MP, Ph.D – Dirjen PSP Kementerian Pertanian**
Materi : Kebijakan Dukungan Sarana Untuk Pemupukan Optimal

Latar belakang:

Kondisi prasarana dan sarana pertanian dihadapkan pada berbagai perubahan dan perkembangan lingkungan yang sangat dinamis serta persoalan mendasar sektor pertanian, diantaranya meningkatnya jumlah penduduk, pesatnya kemajuan teknologi dan informasi, perubahan iklim global, kecilnya status kepemilikan lahan pertanian, terbatasnya akses petani terhadap permodalan, dan masih kurangnya penyediaan pupuk pestisida yang memenuhi prinsip 6 (enam) tepat (jenis, jumlah, tempat, waktu, mutu, dan harga). Dari kelima tepat tadi jika dilaksanakan dengan benar dan sesuai petunjuk akan mendapatkan tanaman yang sehat sesuai dengan umur dan hasil yang diharapkan dan dengan melaksanakan atau menggunakan lima tepat di setiap sarana pertanian baik teknologi mekanisnya dan teknologi budidayanya akan mendapat hasil yang optimal dan produksi yang diinginkan.

Oleh karena itu, untuk mencapai target peningkatan produksi dan produktivitas pertanian kedepan masih diperlukan dukungan prasarana dan sarana pertanian, melalui penyediaan pupuk yang memenuhi prinsip 6 (enam) tepat.

3. **Prof. Dr. Bustanul Arifin, M. Sc - Guru Besar Fakultas Pertanian Universitas Lampung**
Kebijakan dan Harmonisasi Antar Lembaga dalam Mendukung Pemupukan Optimal

Latar belakang:

Kelangkaan pupuk atau meningkatnya harga secara temporal bisa diatasi dengan cara meningkatkan koordinasi antar instansi terkait dalam perumusan dan sekaligus implementasi kebijakan tentang pupuk. Kebijakan mengatasi kelangkaan

pupuk secara institusi tanpa adanya koordinasi hanya menghasilkan manfaat yang tidak berkesinambungan dan tentunya tidak optimal. Manfaat yang berkesinambungan akan diperoleh apabila ada solusi holistik kesamaan pandang dan tujuan serta harmonisasi antar lembaga yang terlibat.

Oleh karena itu, analisis kebijakan terkait pemupukan yang ada diperlukan agar kebijakan tidak tumpang tindih sehingga terjadi harmonisasi baik dalam tataran kebijakan maupun implementasi.

**4. Ir. H. Arinal Djunaidi – Gubernur Provinsi Lampung
Success Story Provinsi Lampung dalam Pemupukan Optimal Untuk
Meningkatkan Produksi dan Pendapatan Petani**

Latar belakang:

Success Story dapat menjadi *lesson learn* yang dapat disebarluaskan ke wilayah lain. *Success Story* Provinsi Lampung dalam mengimplementasikan kebijakan pemupukan ini dapat diadopsi dan dimodifikasi wilayah lain sehingga implementasi kebijakan pemupukan optimal dalam tataran teknis dapat berkontribusi bagi peningkatan produksi dan pendapatan seluruh petani di Indonesia.

Susunan Acara

Waktu	Kegiatan
13.00 – 13.02	Pembukaan dan pembacaan acara oleh MC
13.02 – 13.05	Mendengarkan Lagu Indonesia Raya
13.05 – 13.10	Sambutan
13.10 – 13.12	Foto Bersama
13.12 – 13.13	Perkenalan dan Pembacaan CV Fasilitator oleh MC
13.13 – 13.15	Pembacaan CV narasumber oleh Fasilitator
13.15 – 15.15	Pemaparan oleh narasumber
13.15 – 13.45	Dr. Ir. Arief Hartono, M.Sc - Dosen Fakultas Pertanian IPB

	Materi : Pemupukan Optimal
13.45-14.15	Ir. Ali Jamil, MP, Ph.D – Dirjen PSP Kementerian Pertanian Materi : Kebijakan Dukungan Sarana untuk Pemupukan Optimal
13.15-14.45	Prof. Dr. Bustanul Arifin, M. Sc - Guru Besar Fakultas Pertanian Universitas Lampung Materi : Kebijakan dan Harmonisasi antar Lembaga dalam mendukung Pemupukan optimal
14.45-15.15	Ir. H. Arinal Djunaidi – Gubernur Provinsi Lampung Materi : <i>Success Story</i> Provinsi Lampung dalam Pemupukan Optimal untuk Meningkatkan Produksi serta Pendapatan Petani
15.15- 15.55	Diskusi

Lampiran 8. Luaran Kegiatan Lainnya

Monday, 20 December 2021 CALL CENTER: +62 813 1757 5066

Tabloid
sinartani.com Search **CARI**


[PANGAN](#)
[HORTI](#)
[TERNAK](#)
[KEBUN](#)
[AKUAMINA](#)
[AGRI SARANA](#)

[AGRI PENYULUHAN](#)
[INDUSTRI & PERDAGANGAN](#)
[AGRI USAHA](#)
[TEKNOLOGI & LINGKUNGAN](#)
[AGRI PROFIL](#)
[FAMILY & STYLE](#)

HOME [Agri Sarana](#)

IPB University : Pemupukan Optimal dari Pupuk Subsidi Masih Terkendala

17 Dec 2021, 10:00 WIB Editor : Gesha



Petani sedang memberikan pupuk | Sumber Foto:Dok. Sinta

Terpopuler

- Tahu Gejrot Kang Banyu GOR Ragunan bikin Nagih
- Pemilik RM Soto Kudus ini Sukses Ternak Ayam KUB
- BB Pascapanen : Tempe Si Superfood, Pakai Kedelai Lokal Lebih Sehat
- Kepala BPPSDMP: Penyuluh 'Penembak Jitu' Produksi Pangan
- Program PWMP Menginspirasi Mahasiswa Polbangtan Bogor Jadi Pengusaha
- Coffee Festival, Cara Jatim Menjadi Raja Kopi di Indonesia
- KKP Siapkan SDM Unggul di Shrimp Estate Kebumen
- PENYULUH HARUS UNGGUL
- Jahe Sanger Ilham, Siap Hangatkan Pasar Herbal Kota Medan
- Segudang Keuntungan Penyuluh Kuasai TIK, Contohnya Evrina

Link: <https://tabloidsinartani.com/detail/indeks/agri-sarana/18988-IPB-University-Pemupukan-Optimal-dari-Pupuk-Subsidi-Masih-Terkendala>

Tabloid
sinartani.com

Search

PANGAN HORTI TERNAK KEBUN AKUAMINA AGRI S

AGRI PENYULUHAN INDUSTRI & PERDAGANGAN AGRI USAHA TEKNOLOGI & LINGKUNGAN AGRI PROFIL

HOME Agri Sarana

Efektifkan Alokasi, Mekanisme Subsidi Pupuk Perlu Dipertajam

15 Dec 2021, 17:58 WIB Editor : Gesha



Penebusan pupuk bersubsidi masih bisa dilakukan manual jika belum memiliki kartu tani | Sumber Foto: Istimewa

<https://tabloidsinartani.com/detail/indeks/agri-sarana/18980-Efektifkan-Alokasi-Mekanisme-Subsidi-Pupuk-Perlu-Dipertajam>




WEBINAR PEMUPUKAN OPTIMAL UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI DAN PENDAPATAN PETANI

Narasumber



Ir. H. Arinal Djunaidi
Gubernur Provinsi Lampung



Ir. Ali Jami, MP, Ph.D
Direktur Jenderal
Prasarana dan Sarana Pertanian
Kementerian Pertanian RI



Dr. Ir. Arief Hartono, M.Sc
Tim Peneliti LPPM - IPB University

Fasilitator



Prof. Dr. Muhammad Firdaus, SP, M.Si
Guru Besar
Fakultas Ekonomi dan Manajemen - IPB University



*diambil dari internet

Rabu, 15 Desember 2021
13.00 – 16.00 WIB

Aplikasi Daring:
Meeting ID: 819 5371 3888
Passcode: pupuk

Pendaftaran:
<https://ipb.link/daftar-pupuk-optimal>

Fasilitas :

e-sertifikat
Door Prize

WEBINAR
PEMUPUKAN OPTIMAL UNTUK
PENINGKATAN PRODUKSI DAN
PENDAPATAN PETANI






Narasumber

Ir. Kusnardi, M. Agr. Ec. | Asisten Perekonomian dan Pembangunan Provinsi Lampung
Ir. Ali Jami, MP, Ph.D | Direktur Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian Kementerian Pertanian RI
Prof. Dr. Bustanul Arifin, M. Sc | Ketua Umum PERHEPI - Guru Besar Fakultas Pertanian Unila
Dr. Ir. Arief Hartono, M.Sc | Tim Peneliti LPPM - IPB University





Fasilitator

Prof. Dr. Muhammad Firdaus, S.P., M.Si.
Guru Besar Fakultas Ekonomi dan Manajemen IPB



Aplikasi Daring:
Meeting ID: 819 5371 3888
Passcode: pupuk

Rabu, 15 Desember 2021

Link Rekaman :

<https://drive.google.com/file/d/1ISqMBuy7Eby6zFJ1xLIr5a7Eyt7Nw3zC/view?usp=sharing>

