

EFISIENSI HARA N DAN P TERHADAP PENAMBAHAN AMELIORAN SERTA PUPUK HAYATI PADA LAHAN PASANG SURUT UNTUK KEDELAI

IKHWANA DWIYANTI



PROGRAM STUDI MAGISTER AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Efisiensi Hara N dan P terhadap Penambahan Amelioran serta Pupuk Hayati pada Lahan Pasang Surut untuk Kedelai” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Ikhwana Dwiyanti
A2502231004



RINGKASAN

IKHWANA DWIYANTI. Efisiensi Hara N dan P terhadap Penambahan Amelioran serta Pupuk Hayati pada Lahan Pasang Surut untuk Kedelai. Dibimbing oleh MUNIF GHULAMAHDHI dan ISKANDAR LUBIS.

Sekitar 92%-97% kedelai di Indonesia dipenuhi melalui impor. Upaya peningkatan produksi dapat melalui pemupukan dan pemanfaatan lahan marginal seperti lahan pasang surut. Penggunaan pupuk nitrogen (N) dan fosfor (P) secara efisien sangat penting karena kelebihan pupuk kimia merusak lingkungan. Pembenah tanah dari bahan organik dan pupuk hayati dari mikroorganisme fiksasi N dan pelarut P dapat membantu ketersediaan hara.

Percobaan dilakukan pada Juli 2024 sampai Oktober 2024 di Desa Karya Bakti, Kecamatan Rantau Rasau, Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dua faktor. Faktor pertama dosis pemupukan yaitu dosis 0% (kontrol), dosis 50% rekomendasi (urea 25 kg.ha⁻¹, fertiphos 158 kg.ha⁻¹ dan KCl 50 kg.ha⁻¹) serta dosis 100% rekomendasi (urea 50 kg.ha⁻¹, fertiphos 316 kg.ha⁻¹ dan KCl 100 kg.ha⁻¹). Faktor kedua jenis pembenah tanah yaitu (1) tanpa pembenah tanah (kontrol), (2) amelioran (pupuk kandang sapi, kompos rumput purun dan kapur pertanian), (3) pupuk hayati *Rhizobium* sp, *Bacillus polymyxa* (sebagai penambat N), *Pseudomonas fluorescens* (sebagai pelarut P) serta (4) kombinasi amelioran + pupuk hayati.

Hasil percobaan menunjukkan perlakuan tunggal dosis pupuk 0%, 50% maupun 100% tidak signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil panen kedelai. Sebaliknya jenis pembenah tanah terbaik ditunjukkan oleh pupuk hayati yang terdiri dari *Rhizobium* sp, *Bacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens*.

Interaksi antara pemupukan dan pembenah tanah menunjukkan bahwa pada 4 MST, jumlah daun meningkat signifikan pada kombinasi pupuk 0% dengan pupuk hayati, namun pada 8 MST tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Pada parameter hasil panen, kombinasi pupuk 0% dengan amelioran, pupuk hayati, maupun kombinasinya tidak berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk 50% maupun 100% terhadap produktivitas, bobot 100 biji dan jumlah polong isi. Berdasarkan analisis efisiensi agronomi dan usaha tani, kombinasi pupuk 50% dengan pupuk hayati menunjukkan efisiensi agronomi terbaik sebesar 103,59 kg hasil per kg N dan 55,15 kg hasil per kg P serta berdasarkan analisis usaha tani memberikan keuntungan bersih tertinggi sebesar Rp15.249.910 per hektar dengan nilai B/C rasio mencapai 2,45.

Temuan ini mengindikasikan bahwa pemupukan hingga dosis penuh sesuai rekomendasi tidak memberikan peningkatan yang signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan pasang surut. Sebaliknya, penggunaan pembenah tanah, khususnya pupuk hayati yang mengandung *Rhizobium* sp, *Bacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens*, menunjukkan pengaruh positif terhadap sebagian besar parameter pertumbuhan dan hasil tanaman. Kombinasi dosis pupuk 50% rekomendasi dengan pupuk hayati menunjukkan efisiensi agronomi dan keuntungan ekonomi tertinggi.

Kata kunci: budidaya jenuh air, efisiensi agronomi, produktivitas, usahatani

SUMMARY

Ikhwana Dwiyantri. Nutrient Use Efficiency of Nitrogen and Phosphorus in Response to Ameliorant and Microorganism Application on Tidal Swamp for Soybean. Supervised by MUNIF GHULAMAHDHI and ISKANDAR LUBIS.

Approximately 92% to 97% of soybeans in Indonesia are supplied through imports. Efforts to increase domestic production can be pursued through fertilization and the utilization of marginal lands, such as tidal swamp areas. Efficient use of nitrogen (N) and phosphorus (P) fertilizers is crucial, as excessive use of chemical fertilizers can harm the environment. Soil amendments derived from organic materials and biofertilizers containing N-fixing and P-solubilizing microorganisms can help improve nutrient availability.

The experiment was conducted from July to October 2024 in Karya Bakti Village, Rantau Rasau Subdistrict, Tanjung Jabung Timur Regency, Jambi Province. A two-factor randomized complete block design (RCBD) was used. The first factor was fertilizer dose, consisting of: 0% (control), 50% of the recommended dose (urea 25 kg.ha⁻¹, fertiphos 158 kg.ha⁻¹, and KCl 50 kg.ha⁻¹), and 100% of the recommended dose (urea 50 kg.ha⁻¹, fertiphos 316 kg.ha⁻¹ and KCl 100 kg.ha⁻¹). The second factor was the type of soil amendment, including: (1) no amendment (control), (2) ameliorant (a combination of cattle manure, purun compost, and agricultural lime), (3) biofertilizer containing *Rhizobium* sp, *Bacillus polymyxa* (N-fixing), and *Pseudomonas fluorescens* (P-solubilizing), and (4) a combination of ameliorant and biofertilizer.

The results showed that different fertilization doses (0%, 50%, and 100%) had no significant effect on soybean growth and yield parameters. In contrast, the application of soil amendments, particularly the biofertilizer containing *Rhizobium* sp, *Bacillus polymyxa*, and *Pseudomonas fluorescens*, had a significant positive effect on most growth and yield variables.

The interaction between fertilizer and soil amendments showed that at 4 weeks after planting (WAP), the number of leaves increased significantly with the combination of 0% fertilizer and biofertilizer. However, at 8 WAP, no significant differences were found among treatments. For yield components, combining 0% fertilizer with ameliorant, biofertilizer, or both gave similar results to 50% and 100% fertilizer in terms of productivity, 100-seed weight, and number of filled pods. In terms of agronomic efficiency and farm income, the best result was found in the combination of 50% fertilizer with biofertilizer, producing 103.59 kg yield per kg of N and 55.15 kg per kg of P. This combination also gave the highest net profit of IDR 15,249,910 per hektare and a benefit-cost (B/C) ratio of 2.45.

These findings indicate that applying fertilizers at the full recommended rate does not significantly enhance soybean growth and yield in tidal swamp lands. In contrast, the use of soil amendments, particularly biofertilizers containing *Rhizobium* sp, *Bacillus polymyxa* and *Pseudomonas fluorescens*, positively influences most growth and yield parameters. The combination of half the recommended fertilizer dose with biofertilizer yields the highest agronomic efficiency and economic return.

Keywords: *agronomic efficiency, farm economic analysis, productivity, saturated soil culture*



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

EFISIENSI HARA N DAN P TERHADAP PENAMBAHAN AMELIORAN SERTA PUPUK HAYATI PADA LAHAN PASANG SURUT UNTUK KEDELAI

IKHWANA DWIYANTI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Agronomi dan Hortikultura

**PROGRAM STUDI MAGISTER AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1 Dr. Ir. Heni Purnamawati, M.Sc.Agr.



Judul Tesis : Efisiensi Hara N dan P terhadap Penambahan Amelioran serta Pupuk Hayati pada Lahan Pasang Surut untuk Kedelai

Nama : Ikhwana Dwiyantri

NIM : A2502231004

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Munif Ghulamahdi, M.S.

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. Iskandar Lubis, M.S.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si.

NIP 196911131994032001

Dekan Fakultas Pertanian :

Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc., Agr.

NIP 196902121992031003

Tanggal Ujian: 11 Agustus 2025

Tanggal Lulus:

22 AUG 2025



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Juli 2024 sampai bulan Oktober dengan judul “Efisiensi Hara N dan P terhadap Penambahan Amelioran serta Pupuk Hayati pada Lahan Pasang Surut untuk Kedelai”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Munif Ghulamahdi, M.S., dan Prof. Dr. Ir. Iskandar Lubis, M.S. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar Dr. Arinana, S.Hut., M.Si. penguji luar komisi pembimbing Dr. Ir. Heni Purnamawati, M.Sc. Agr dan perwakilan kaprodi saat ujian Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) yang telah membiayai pendidikan dan penelitian saya. Terima kasih penulis sampaikan ke seluruh tim kaji terap budidaya jenuh air IPB yang telah membantu dan menyediakan sarana, prasarana serta ilmu teknis selama penelitian. Terima kasih kepada seluruh masyarakat SK 25, Desa Karya Bakti, Kecamatan Rantau Rasau, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi yang telah banyak membantu selama penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, kakak, adik, keluarga serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan doa.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Ikhwana Dwiyaniti

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	17
DAFTAR GAMBAR	17
DAFTAR LAMPIRAN	17
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup Percobaan	3
1.6 Hipotesis	4
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kedelai	5
2.2 Lahan Pasang surut	6
2.3 Budidaya Jenuh Air	8
2.4 Hara Nitrogen	8
2.5 Hara Fosfor	9
2.6 Pembenh Tanah	9
III METODE	
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Rancangan Percobaan	14
3.4 Prosedur Kerja	15
3.5 Analisis Data	17
3.6 Analisis Usahatani	17
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kondisi Umum Percobaan	19
4.2 Rekapitulasi Hasil Analisis Sidik Ragam	20
4.3 Iklim Mikro di Lokasi Percobaan	21
4.4 Analisis Kandungan Hara Kompos Rumput Purun	22
4.5 Jumlah Daun	24
4.6 Tinggi Tanaman	24
4.7 LTR dan LAB	25
4.8 Hara N dan P pada Tajuk Kedelai	26
4.9 Bobot Kering	27
4.10 Panen	28
4.11 Analisis Korelasi Pearson antar Variabel terhadap Produktivitas	29
4.12 Efisiensi Agronomi Hara N dan P	30
4.13 Analisis Usahatani	31



V SIMPULAN DAN SARAN

5.1	Simpulan	34
5.2	Saran	34

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA	44
----------------	----

Hak cipta milik IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Fase pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai	5
2	Fase pertumbuhan generatif tanaman kedelai	6
3	Rekapitulasi analisis sidik ragam	20
4	Kondisi iklim mikro di lokasi percobaan	21
5	Hasil analisis tanah sebelum percobaan	22
6	Hasil analisis kompos purun	22
7	Respon jumlah daun tanaman terhadap dosis pupuk dan pembenah tanah	24
8	Respon tinggi tanaman terhadap dosis pupuk dan jenis pembenah tanah	25
9	Pengaruh pemupukan dan pembenah tanah terhadap LTR dan LAB	25
10	Pengaruh dosis pemupukan dan jenis pembenah tanah terhadap hara N dan P pada tajuk	26
11	Berat kering tajuk dan akar kedelai pada umur 8 MST	27
12	Interaksi perlakuan terhadap hasil panen	28
13	Interaksi perlakuan terhadap efisiensi agronomi	30
14	Analisis usahatani beberapa produktivitas tertinggi dibanding kontrol	32

DAFTAR GAMBAR

1	Bagan alir percobaan penelitian	3
2	Pembagian zona berdasarkan tipologi lahan pasang surut	7
3	Tipe lahan pasang surut berdasarkan luapan	7
4	Rumput purun	10
5	Lokasi percobaan di Desa Karya Bakti, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi	13
6	Sketsa saluran drainase dengan sistem budidaya jenuh air	15
7	Gulma di lokasi percobaan	19
8	Serangan hama pada kedelai	20
9	Kompos rumput purun	23
10	Korelasi pearson	29

DAFTAR LAMPIRAN

1	Deskripsi varietas	45
2	Petak percobaan	46
3	Rekapitulasi analisis usahatani kontrol	47
4	Rekapitulasi analisis usahatani dosis pupuk 0% + pupuk hayati	47
5	Rekapitulasi analisis usahatani dosis pupuk 50% + pupuk hayati	49
6	Rekapitulasi analisis usahatani dosis pupuk 100% + amelioran + pupuk hayati	50



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.