

**KOMBINASI FORMULASI DAN FORMULA SLOW RELEASE
FERTILIZER (SRF) PADA TANAH GAMBUT: PENGUJIAN
TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa subsp. chinensis*)**

MUHAMMAD FERDIANSYAH



**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

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 SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kombinasi Formulasi Dan Formula *Slow Release Fertilizer* (SRF) Pada Tanah Gambut: Pengujian Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa subsp. chinensis*)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2025

Muhammad Ferdiansyah
NIM A2401211006



@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.



ABSTRAK

MUHAMMAD FERDIANSYAH. Kombinasi Formulasi dan Formula *Slow Release Fertilizer* (SRF) Pada Tanah Gambut: Pengujian Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa subsp. chinensis*). Dibimbing oleh HERDHATA AGUSTA dan HAFITH FURQONI.

Lahan gambut memiliki kendala budidaya pakcoy (*Brassica rapa subsp. chinensis*) karena keasaman tinggi, hara rendah, dan pencucian nutrisi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan pupuk *slow-release fertilizer* (SRF) berbasis kombinasi bahan organik dan anorganik untuk mengatasi masalah tersebut. Percobaan di *Greenhouse* IPB University menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor: tujuh formula pupuk dan empat bentuk formulasi. Hasil menunjukkan bahwa formula F4 (pengurangan 50% dosis anorganik, ditambah kotoran kambing dan *fly ash*) memberikan pertumbuhan terbaik, dengan peningkatan jumlah dan luas daun sebesar 35% dan 38% dibandingkan pupuk konvensional. Formula ini juga efektif dalam menekan pencucian hara ionik (NH_4^+ , NO_3^- , K^+ , Ca^{2+} , dan Na^+) berkat sinergi bahan organik (*fly ash*) dan anorganik. Selain itu, formulasi pelet dan remah paling efektif mempertahankan nutrisi, sementara bentuk silinder paling optimal dalam mengendalikan pelepasan hara. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi formula dan formulasi SRF yang tepat mampu mengoptimalkan pertumbuhan pakcoy dan meningkatkan efisiensi pemupukan di lahan gambut.

Kata kunci : abu terbang, kohe kambing, NPK, pelapisan pupuk, pencucian hara



@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.



ABSTRACT

MUHAMMAD FERDIANSYAH. *Combination Formulation and Formula of Slow Release Fertilizer (SRF) on Peat Soil: Testing Pakcoy Plants (Brassica rapa subsp. chinensis)*. Supervised by HERDHATA AGUSTA and HAFITH FURQONI.

Peatlands pose a significant challenge for cultivating pakcoy (*Brassica rapa subsp. chinensis*) due to high acidity, low nutrient content, and rapid nutrient leaching. This study aimed to develop a slow-release fertilizer (SRF) using a combination of organic and inorganic materials to address these issues. An experiment was conducted at the IPB University Greenhouse using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with two factors: seven fertilizer formulas and four types of fertilizer formulations. The results showed that formula F4 (50% reduction in inorganic dose, supplemented with goat manure and fly ash) provided the best growth, with a 35% increase in leaf count and a 38% increase in leaf area compared to conventional fertilizer. This formula was also effective in suppressing the leaching of ionic nutrients (NH_4^+ , NO_3^- , K^+ , Ca^{2+} , and Na^+) due to the synergistic effect of the organic and inorganic components. Furthermore, pellet and crumb formulations were most effective at retaining nutrients, while the cylindrical form was optimal for controlling nutrient release. Overall, this research demonstrates that the right combination of SRF formula and formulation can optimize pakcoy growth and enhance fertilization efficiency in peatlands.

Keywords : fertilizer coating, fly ash, goat manure, NPK, nutrient leaching



@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.



@Hak cipta milik IPB University

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 2025¹
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.



@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.

KOMBINASI FORMULASI DAN FORMULA SLOW RELEASE FERTILIZER (SRF) PADA TANAH GAMBUT: PENGUJIAN TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa subsp. chinensis*)

MUHAMMAD FERDIANSYAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Agronomi dan Hortikultura

**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
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.



@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 Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. Sandra Arifin Aziz, M.S.

Judul Skripsi : Kombinasi Formulasi dan Formula *Slow Release Fertilizer* (SRF)
Pada Tanah Gambut: Pengujian Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa*
subsp. chinensis)
Nama : Muhammad Ferdiansyah
NIM : A2401211006

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Herdhata Agusta



Pembimbing 2:
Hafith Furqoni, S.P., M.Si., Ph.D.



Diketahui oleh

Plt. Ketua Departemen:
Prof. Dr. Ir. Syarifah Iis Aisyah, M.Sc.Agr.
NIP 196703181991032001



Tanggal Ujian: 17 Juli 2025

Tanggal Lulus: 08 AUG 2025



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya, penelitian ini berawal dari urgensi dalam mengatasi kendala budidaya pakcoy (*Brassica rapa subsp. chinensis*) di lahan gambut, yang dikenal dengan karakteristik keasaman tinggi, ketersediaan hara rendah, dan tingginya risiko pencucian nutrisi. Dalam upaya menghadirkan solusi inovatif, penelitian ini mencoba mengembangkan formulasi dan formula pupuk lepas lambat (*slow-release fertilizer*, SRF) berbasis kombinasi bahan organik dan anorganik untuk mengoptimalkan pertumbuhan pakcoy pada media gambut.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam praktik budidaya pakcoy di lahan gambut, khususnya bagi petani dan praktisi pertanian, dengan menyediakan panduan formulasi pupuk yang lebih efisien dan efektif. Secara keilmuan, temuan ini juga diharapkan menjadi referensi bagi akademisi dan peneliti di bidang agronomi dan hortikultura, membuka jalan bagi penelitian lanjutan mengenai pengelolaan nutrisi tanaman pada lahan gambut serta pengembangan pupuk berkelanjutan.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan tulus dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menghaturkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

- Bapak Prof. Dr. Ir. Herdhata Agusta, selaku Dosen Pembimbing 1, dan Bapak Dr. Hafith Furqoni, S.P, M.Si. selaku Dosen Pembimbing 2, penulis di Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB University , atas segala arahan, masukan, dan bimbingan yang sangat berharga.
- Ibu Prof. Dr. Ir. Sandra Arifin Aziz, M.S. selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan dan saran terhadap penulisan tugas akhir ini.
- Bapak Prof. Dr. Ir. Didie Soepandie, M.Agr. selaku dosen pembimbing penggerak yang telah menjadi mentor, penasihat akademik, sekaligus pendamping selama masa studi di IPB.
- Segenap dosen dan staf kependidikan Departemen Agronomi dan Hortikultura atas ilmu dan dukungan yang diberikan.
- Kedua orang tua penulis (AA dan Mamah), Kakak, Teteh, serta Keponakan penulis, yang selalu memberikan doa dan dukungan terbaik yang sangat berharga bagi penulis.
- Seluruh tim yang membantu dalam pengambilan data penelitian.
- Keluarga Besar Ormawa IPB SSRS Association dan IPB Open Space.
- Rekan-rekan bimbingan Adrian Khairullah, Habibatul Hikmiah, Reni Jesika dan Alvian Pardede yang telah membantu baik dalam penelitian maupun penyelesaian tugas akhir ini.
- Teman-teman angkatan 58 yang telah kebersamai dalam menyusun skripsi ini.
- Semua pihak yang telah banyak membantu selama menyusun skripsi yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Bogor, Juli 2025

Muhammad Ferdiansyah

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Slow Release Fertilizer</i>	3
2.2 Pupuk Anorganik	3
2.3 Pupuk Organik	4
2.4 <i>Fly Ash</i>	5
2.5 Tanah Gambut	6
2.6 Tanaman Pakcoy	7
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Rancangan Percobaan	8
3.4 Prosedur Percobaan	9
3.4.1. Pembuatan SRF	9
3.4.2. Persemaian	9
3.4.3. Aplikasi Pupuk	9
3.4.4. Penanaman	9
3.4.5. Pengambilan Sampel Tanah Pra Penanaman	11
3.4.6. Pemeliharaan	11
3.5 Variabel Pengamatan	12
3.5.1 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman Pakcoy	12
3.5.2 Komponen Fisiologis Tanaman	13
3.5.3 Pengamatan Pencucian Hara	14
3.6 Analisis Data	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Kondisi Umum	15
4.4.1 Suhu Udara	15
4.4.2 Kelembaban Relatif	15
4.4.3 Radiasi Matahari	16
4.4.4 Serangan OPT	16
4.2 Analisis Tanah, Pupuk, dan <i>Fly Ash</i>	17
4.3 Komponen Pertumbuhan Tanaman Pakcoy	19

4.3.1	Pertumbuhan Tinggi Tanaman Pakcoy pada Berbagai Perlakuan Pupuk	19
4.3.2	Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman Pakcoy Pada Berbagai Perlakuan Pupuk	20
4.3.3	Indikator Visual Pertumbuhan Daun Berdasarkan Analisis <i>Red</i>	21
4.3.4	Indikator Visual Pertumbuhan Daun Berdasarkan Analisis <i>Green</i>	22
4.3.5	Indikator Visual Pertumbuhan Daun Berdasarkan Analisis <i>Blue</i>	23
4.3.6	Luas daun	23
4.4	Distribusi dan Korelasi Parameter Fisiologis Tanaman dalam Ruang <i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	24
4.5	Karakteristik Akar	26
4.6	Komponen Hasil Panen	26
4.5.1	Bobot Basah Tajuk, Akar dan Total Tanaman	26
4.5.2	Bobot Kering Tanaman Pakcoy	27
4.7	Konsentrasi Nutrisi di dalam Air <i>Leaching</i>	28
4.6.1	Pencucian Hara NH_4^+	28
4.6.2	Pencucian Hara NO_3^-	30
4.6.3	Pencucian Hara Nitrogen Total	32
4.6.4	Pencucian Hara K^+	34
4.6.5	Pencucian Hara Ca^{2+}	36
4.6.6	Pencucian Hara Na^+	38
4.6.7	Konsentrasi TDS di dalam air <i>leaching</i>	40
4.6.8	Konsentrasi EC pada air <i>leaching</i>	42
4.6.9	Nilai pH Air Pencucian Hara	44
4.6.10	Nilai Oksidasi Reduksi Potensial (ORP) Air Pencucian Hara	46
4.8	Korelasi Seluruh Peubah Pengamatan	48
V	SIMPULAN	49
VI	SARAN	50
	DAFTAR PUSTAKA	51
	LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Taraf perlakuan kombinasi Formula dan Formulasi komposisi pupuk slow release.	8
2	Tabel 2 Dosis aplikasi pupuk slow release	11
3	Tabel 3 Hasil analisis tanah awal	18
4	Tabel 4 Hasil analisis % N kotoran hewan kambing dan pupuk	18
5	Tabel 5 Hasil analisis <i>Fly ash</i>	19
6	Tabel 6 Pengaruh perlakuan formula dan formulasi terhadap tinggi tanaman	20
7	Tabel 7 Pengaruh perlakuan formula dan formulasi terhadap jumlah daun	21
8	Tabel 8 Indikator Visual Pertumbuhan Daun Berdasarkan Analisis <i>Red</i>	21
9	Tabel 9 Indikator Visual Pertumbuhan Daun Berdasarkan Analisis <i>Green</i>	22
10	Tabel 10 Indikator Visual Pertumbuhan Daun Berdasarkan Analisis <i>Blue</i>	23
11	Tabel 11 Pengaruh perlakuan formula dan formulasi terhadap luas daun	24
12	Tabel 12 Karakteristik akar pakcoy	26
13	Tabel 13 Bobot basah tanaman pakcoy	27
14	Tabel 14 Bobot Kering Tanaman Pakcoy	28
15	Tabel 15 Pencucian Hara NH_4^+ N pada air <i>leaching</i>	29
16	Tabel 16 Kombinasi perlakuan formula dan formulasi pencucian hara NH_4^+	30
17	Tabel 18 Kombinasi perlakuan formula dan formulasi pencucian hara NO_3^-	31
18	Tabel 18 Kombinasi perlakuan formula dan formulasi pencucian hara NO_3^- (Lanjutan)	32
19	Tabel 20 Kombinasi perlakuan formula dan formulasi leaching Nitrogen total	33
20	Tabel 22 Kombinasi perlakuan formula dan formulasi leaching K^+	35
21	Tabel 28 Kombinasi formula dan formulasi konsentrasi TDS pencucian hara	41
22	Tabel 30 Kombinasi formula dan formulasi konsentrasi EC air leaching	43
23	Tabel 32 Kombinasi Formula dan Formulasi nilai pH air pencucian hara	45
24	Tabel 34 Kombinasi Formula dan Formulasi nilai ORP air pencucian hara	47



DAFTAR GAMBAR

1 Pupuk Kombinasi F1B2-F6B4	10
2 Perbandingan Kondisi Mikroklimat di Dalam dan Luar Greenhouse Selama Budidaya Pakcoy Menggunakan Pupuk Slow Release pada Media Gambut: (a) Suhu Harian ($^{\circ}\text{C}$), (b) Kelembaban Relatif (%) dan (c) Radiasi Matahari (Wm^{-2} ./hari).	16
3 Serangan OPT Pada Tanaman Pakcoy	17
4 Biplot PCA Variabel Fisiologis dan Lingkungan Tanaman pada Berbagai Kombinasi Formula dan Bentuk Formulasi Pupuk.	25
5 Matriks Analisis Korelasi Seluruh Peubah Pengamatan	48

DAFTAR LAMPIRAN

1 Kombinasi Pupuk F1B2-F6B4 Setelah Penanaman	59
2 Dokumentasi Percobaan	60
3 Keragaan Tanaman Pakcoy	61
4 Data Kontrol NPK dan ZA Tanpa Analisis	63
5 Rekapitulasi Sidik Ragam	64