

- 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.

OPTIMASI DOSIS PUPUK MAJEMUK NPK TERHADAP PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) UMUR SEBELAS TAHUN

ALDI OKTAVIAN



**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.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang berjudul “Optimasi Dosis Pupuk Majemuk NPK terhadap Peningkatan Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Umur Sebelas Tahun” 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

Aldi Oktavian
NIM. A2502231018

- 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.



RINGKASAN

ALDI OKTAVIAN. Optimasi Dosis Pupuk Majemuk NPK terhadap Peningkatan Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Umur Sebelas Tahun. Dibimbing oleh SUPIJATNO dan SUDRADJAT.

Pemupukan yang tepat merupakan faktor kunci dalam peningkatan produktivitas tanaman kelapa sawit. Namun, penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan sering digunakan di kalangan petani. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimum pupuk NPK dan efektivitasnya dalam meningkatkan produktivitas kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan bulan November 2023 - Oktober 2024. Penelitian menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak satu faktor, P_0 = kontrol, P_1 = pupuk standar (Urea 2,8 + SP-27 2,4 + KCl 3,4 + Kiserit 1,5 (kg tanaman⁻¹ tahun⁻¹)), pupuk Majemuk NPK (P_2 = 3,1 kg, P_3 = 6,2 kg, P_4 = 9,3 kg, P_5 = 12,4 kg (tanaman⁻¹ tahun⁻¹)). Bahan yang digunakan adalah pupuk Urea, KCl, SP-27, Kiserit, pupuk NPK, plastik, dan kelapa sawit varietas Dami Mas tanaman menghasilkan umur sebelas tahun (TM 8). Alat digunakan adalah traktor, timbangan gantung, egrek, gancu, APD, ember, dan bor tanah. Pengamatan dilakukan pada jumlah pelepah, *sex ratio*, kadar hara jaringan daun, bobot tandan buah segar, jumlah tandan buah segar dipanen, bobot janjang rata-rata, produktivitas, dan perhitungan neraca hara (N, P, K) tanaman, serta menghitung efektivitas pupuk menggunakan *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE). Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pupuk NPK dapat meningkatkan bobot tandan buah segar (TBS) dan bobot janjang rata-rata (BJR) kelapa sawit umur sebelas tahun (TM 8) lebih tinggi dibandingkan kontrol dan perlakuan lainnya. Pada peubah produktivitas dengan perlakuan 9,3 kg tanaman⁻¹ tahun⁻¹ menghasilkan produktivitas tertinggi jika dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya yaitu sebesar 27,16 ton ha⁻¹ tahun⁻¹ meskipun tidak berbeda nyata secara statistik. Dosis optimum yang didapatkan dari peubah bobot TBS dan bobot BJR untuk pupuk NPK secara kuadratik adalah sebesar 8,32 kg tanaman⁻¹ tahun⁻¹. Berdasarkan perhitungan *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) pemupukan dengan dosis 9,3 kg tanaman⁻¹ tahun⁻¹ menunjukkan nilai RAE tertinggi yaitu 120,65% yang berarti perlakuan tersebut efektif secara agronomi dan mampu meningkatkan hasil 1,2 kali lebih besar jika dibandingkan dengan pupuk standar.

Kata kunci: efektivitas pupuk, optimasi NPK, produktivitas, *Relative Agronomic Effectiveness*, sawit



SUMMARY

ALDI OKTAVIAN. Optimization of Compound NPK Fertilizer Dosage to Enhance the Productivity of 11-Year-Old Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Trees.

Supervised by SUPIJATNO and SUDRADJAT.

Proper fertilization is a key factor in increasing the productivity of oil palm plants. However, excessive use of inorganic fertilizers is often used by farmers. This study aims to determine the optimum dose of NPK fertilizer and its effectiveness in increasing oil palm productivity. This research was conducted from November 2023 to October 2024. The study used one-factor Randomized Complete Group Design, P_0 = control, P_1 = standard fertilizer Urea 2.8 + SP-27 2.4 + KCl 3.4 + Kiserit 1.5 (kg plant⁻¹ year⁻¹), P_2 = 3.1 kg, P_3 = 6.2 kg, P_4 = 9.3 kg, P_5 = 12.4 kg (plant⁻¹ year⁻¹). Materials used were Urea, KCl, SP-27, Kiserit, compound NPK (13-8-27+4MgO+0.65B), plastic, and eleven-year-old Dami Mas oil palm (TM 8). Tools used were tractor, hanging scales, egrek, gancu, PPE, buckets, and soil drills. Observations were made on the number of midribs, *sex ratio*, leaf tissue nutrient content, fresh fruit bunch weight, number of fresh fruit bunches harvested, average basket weight, productivity, and nutrient balance calculation (N, P, K) of plants. Furthermore, fertilizer effectiveness is calculated using Relative Agronomic Effectiveness. The results of the study showed that compound NPK fertilizer (13-8-27+4MgO+0.65B) can increase the weight of fresh fruit bunches (TBS) and average basket weight (BJR) at the age of eleven years (TM 8) higher than the control and other treatments. On the variable productivity with the treatment of 9.3 kg plant ha⁻¹ year⁻¹ produced the highest productivity when compared to the control and other treatments which amounted to 27,16 tons ha⁻¹ year⁻¹ although not statistically significantly different. The optimum dose obtained from the variables of TBS weight and BJR weight for compound NPK fertilizer (13-8-27+4MgO+0.65B) in a quadratically is 8.32 kg plant⁻¹ year⁻¹. Based on the calculation of *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) fertilization with NPK dose of 9.3 kg plant⁻¹ year⁻¹ showed the highest RAE value of 120,65% which means that the treatment is agronomically effective and able to increase the yield 1.2 times greater when compared to the increase in yield of the comparison to the standart.

Keywords: effectivity of fertilizer, NPK fertilizer, oil palm, productivity, *Relative Agronomic Effectiveness*



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.



**OPTIMASI DOSIS PUPUK MAJEMUK NPK TERHADAP
PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) UMUR SEBELAS TAHUN**

ALDI OKTAVIAN

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Magister 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. Ahmad Junaedi, M.Si.

Judul Tesis : Optimasi Dosis Pupuk Majemuk NPK terhadap Peningkatan Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Umur Sebelas Tahun

Nama : Aldi Oktavian
NIM : A2502231018

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Supijatno, M.Si.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Sudradjat, M.S.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Agronomi dan Hortikultura:
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:

19 AUG 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.

PRAKATA

Penulis mengucapkan puji dan Syukur ke hadirat Allah Subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga tesis ini dapat diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan pada bulan November 2023 sampai dengan Oktober 2024 yaitu Optimasi Pemupukan Kelapa Sawit, dengan judul “Optimasi Dosis Pupuk Majemuk NPK terhadap Peningkatan Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Umur Sebelas Tahun”.

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Dr. Ir. Supijatno, M.Si dan Prof. Dr. Ir. Sudradjat, M.S sebagai komisi pembimbing atas nasihat, dukungan, arahan, serta motivasi yang diberikan dalam penyusunan tesis
2. Dr. Ir. Ahmad Junaedi, M.Si dan Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si sebagai penguji ujian tesis atas saran dan masukan dalam perbaikan tesis
3. Dosen dan Tenaga Kependidikan Sekolah Pascasarjana Program Studi Agronomi dan Hortikultura atas segala ilmu dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis
4. Ayah (Zulkifli), Ibu (Mariani), dan saudara-saudara kandung yang telah memberikan doa dan dukungan
5. Rekan-rekan yang turut membantu dalam menyelesaikan penelitian serta selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tesis yaitu teman seperjuangan Agroteknologi UNRI Riko Irawan, M Guna Setiawan, Mutiara Putri, Gian Juliano dan Calvin Rafdoz S
6. Keluarga Besar Program Studi Agronomi dan Hortikultura 2022, 2023 dan 2024 yang telah kebersamai dan membantu dalam kegiatan penelitian
7. Staf Kebun Pendidikan dan Penelitian Kelapa Sawit IPB-Jonggol Bapak Djoni, Bapak Jujun, Bapak Sain dan Bapak Rahmat yang telah membantu selama di lapangan dalam pengumpulan data

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

Bogor, Agustus 2025

Aldi Oktavian



@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 ISI

DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Kelapa Sawit	4
2.2 Pemupukan Kelapa Sawit	5
2.3 Pupuk Majemuk NPK	7
III METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Bahan dan Alat	10
3.3 Rancangan Percobaan	10
3.4 Pelaksanaan Percobaan	11
3.5 Pengamatan Percobaan	13
3.6 Neraca Hara N, P, K	14
3.7 Metode Penilaian Efektivitas Pupuk	15
3.8 Analisis Data	15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Keadaan Umum	16
4.2 Respon Morfologi dan Fisiologi Tanaman	17
4.3 Komponen Produksi Tanaman	21
4.4 Neraca Hara N,P,K	24
4.5 Penentuan Dosis Optimum	25
4.6 <i>Relative Agronomic Effectiveness</i> (RAE)	27
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	40

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.	Dosis pupuk NPK (13-8-27+4MgO+0,65B) pada tanaman kelapa sawit menghasilkan umur sebelas tahun (TM 8)	10
2.	Dosis pupuk Majemuk NPK berdasarkan waktu aplikasi pada kelapa sawit umur sebelas tahun (TM 8)	12
3.	Hasil analisis tanah awal sebelum perlakuan	16
4.	Jumlah pelepah per tanaman kelapa sawit	17
5.	Kadar hara pada jaringan daun kelapa sawit	20
6.	Bobot TBS per tanaman kelapa sawit	21
7.	Jumlah tandan per tanaman kelapa sawit	22
8.	Bobot janjang rata-rata per tanaman kelapa sawit	23
9.	Produktivitas TBS kelapa sawit	24
10.	Neraca Hara NPK pada perlakuan dosis pupuk 9,3 kg (tanaman ⁻¹ tahun ⁻¹)	25
11.	Penentuan dosis optimum NPK (13-8-27+4MgO+0,65B) pada tanaman kelapa sawit	26

DAFTAR GAMBAR

1.	Pelaksanaan percobaan (A) Pengambilan sampel tanah; (B) Pembersihan piringan; (C) Pelabelan sampel; (D) Pemupukan; (E) Penyemprotan gulma; (F) Pemanenan	13
2.	Pengaruh pupuk Majemuk NPK (13-8-27+4MgO+0,65B) dan kaitannya dengan curah hujan terhadap <i>sex ratio</i>	19
3.	Kurva respon dosis pupuk optimum (A) Bobot TBS 10 BSP; (B) Bobot TBS 10 BSP; (C) Bobot BJR 10 BSP; dan (D) Bobot BJR 11 BSP	26
4.	Hasil RAE kelapa sawit pada berbagai perlakuan pupuk NPK Majemuk (13-8-27+4MgO+0,65B)	27

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Varietas Dami Mas	36
2.	Layout percobaan	37
3.	Data curah hujan Kebun Pendidikan dan Penelitian Kelapa Sawit	38
4.	Dokumentasi Penelitian	39