

OPTIMASI APLIKASI PUPUK MIKRO LENGKAP PADA FERTIGASI TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.)

MUHAMMAD ZAKIYUDDIN SIROJ AZZUHDY



**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 “Optimasi Aplikasi Pupuk Mikro Lengkap pada Fertigasi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)” 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

Muhammad Zakiyuddin Siroj Azzuhdy
A2502222028

- 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

MUHAMMAD ZAKIYUDDIN SIROJ AZZUHDY. Optimasi Aplikasi Pupuk Mikro Lengkap pada Fertigasi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). Dibimbing oleh KETTY SUKETI, ANAS DINURROHMAN SUSILA dan KRISANTINI.

Upaya peningkatan produktivitas cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) dapat dioptimalkan melalui strategi pemupukan yang mengintegrasikan keseimbangan antara hara makro dan mikro, guna menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman secara maksimal. Pemupukan berperan untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman yang tidak dapat disediakan secara optimal oleh tanah. Cabai rawit membutuhkan hara makro dan mikro yang cukup. Defisiensi unsur hara mikro dapat mengurangi hasil panen walaupun tanaman hanya menyerapnya dalam jumlah sedikit.

Meskipun berbagai studi telah menunjukkan peran penting unsur hara mikro terhadap pertumbuhan tanaman hortikultura, informasi tentang efektivitas metode aplikasi pupuk mikro pada cabai rawit masih terbatas, khususnya di sistem fertigasi modern. Penelitian ini bertujuan mendapatkan metode aplikasi pupuk mikro terbaik dan konsentrasi optimum pupuk mikro terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit.

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Cikarawang, Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB University pada Bulan Mei 2024 sampai dengan Bulan April 2025. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktor tunggal, yaitu metode aplikasi pupuk mikro yang terdiri dari 4 taraf (*foliar spray*, *drip irrigation*, dan *soil drench*) pada percobaan pertama dan konsentrasi pupuk mikro yang terdiri dari 5 taraf (0, 0,0625, 0,125, 0,1875, dan 0,25 g/l) pada percobaan kedua, masing masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi unsur hara mikro meningkatkan tinggi dan diameter batang tanaman cabai rawit. Metode aplikasi *foliar spray* dapat meningkatkan tinggi tanaman pada 10 MST yaitu sebesar 113,36 cm (7,62%) dibandingkan dengan perlakuan lain. Konsentrasi optimum pupuk mikro lengkap terbaik diperoleh pada variabel jumlah buah per tanaman pada panen ke-3 yaitu sebesar 0,148 g/l, sedangkan pada variabel bobot buah per tanaman pada panen ke-3 konsentrasi optimum pupuk mikro lengkap terbaik yaitu sebesar 0,192 g/l.

Kata kunci: FERADS, fertigasi, pemupukan presisi, unsur hara mikro

SUMMARY

MUHAMMAD ZAKIYUDDIN SIROJ AZZUHDY. Optimization of Complete Micro Fertilizer Application in Fertigation of Cayenne Pepper Plants (*Capsicum frutescens* L.). Supervised by KETTY SUKETI, ANAS DINURROHMAN SUSILA, and KRISANTINI

Improving the productivity of cayenne pepper (*Capsicum frutescens* L.) can be optimized through a fertilization strategy that integrates a balance between macro and micronutrients to support maximum plant growth and yield. Fertilization plays a role in meeting the nutrient needs of plants that the soil cannot optimally provide. Cayenne pepper requires sufficient macro and micronutrients. Micronutrient deficiencies can reduce crop yields even though plants only absorb them in small quantities.

Although various studies have shown the important role of micronutrients in the growth of horticultural crops, information on the effectiveness of micronutrient fertilizer application methods on chilli peppers remains limited, particularly in modern fertigation systems. This study aims to determine the best micronutrient fertilizer application method and optimal micronutrient fertilizer dosage for the growth and yield of chilli peppers.

The study was conducted at the Cikarawang Experimental Farm, Department of Agronomy and Horticulture, IPB University, from May 2024 to April 2025. The study used a single factor randomized block design, consisting of four levels of micro-nutrient application methods (foliar spray, drip irrigation, and soil drench) in the first experiment and five levels of micro-nutrient concentration (0, 0,0625, 0,125, 0,1875, and 0,25 g/l) in the second experiment, with each treatment repeated five times.

The study results indicate that applying micronutrients increases chili plants' height and stem diameter. The foliar spray application method can increase plant height at 10 MST by 113.36 cm (7.62%) compared to other treatments. The optimal concentration of complete micro-nutrient fertilizer was obtained at the variable of number of fruits per plant at the third harvest, which was 0.148 g/l. In contrast, at the variable of fruit weight per plant at the third harvest, the optimal concentration of complete micro-nutrient fertilizer was 0.192 g/l.

Keywords: FERADS, fertigation, micronutrient, precision fertilization



@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 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.



@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.



OPTIMASI APLIKASI PUPUK MIKRO LENGKAP PADA FERTIGASI TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.)

MUHAMMAD ZAKIYUDDIN SIROJ AZZUHDY

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

**PROGRAM STUDI MAGISTER 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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

Prof. Dr. Awang Maharijaya, S.P. M.Si. (Luar Komisi)

Judul Tesis : Optimasi Aplikasi Pupuk Mikro Lengkap pada Fertigasi Tanaman
Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)
Nama : Muhammad Zakiyuddin Siroj Azzuhdy
NIM : A2502222028

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Ketty Suketi, M.Si.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Anas Dinurrohman Susila, M.Si.

Pembimbing 3:
Dr. Ir. Krisantini, M.Sc.



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



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Mei 2024 sampai bulan April 2025 ini berjudul “Optimasi Aplikasi Pupuk Mikro Lengkap pada Fertigasi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Orang tua Bapak Tamsir, Ibu Siti Juwaidah, dan adik Hilma Fatihatus Silmi Arrahma yang tidak henti hentinya memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
2. Adik Fiki Nur Jannah atas support, kasih dan sayang tulus yang diberikan kepada penulis selama ini.
3. Dr. Ir. Ketty Suketi, M.Si., Prof. Dr. Ir. Anas Dinurrohman Susila, M.Si., dan Dr. Ir. Krisantini, M.Sc. selaku komisi pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan arahan yang bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
4. Prof. Dr. Ir. Trikoesoemaningtyas, M.Sc. selaku moderator seminar dan Prof. Dr. Awang Maharijaya, S.P. M.Si. selaku dosen penguji yang memberikan banyak arahan kepada penulis dalam penyusunan draft tesis.
5. Ketua Progam Studi, Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P. M.Si., Ketua Departemen, Prof. Dr. Edi Santosa, S.P. M.Si., dan seluruh tenaga pendidik, serta staf Departemen Agronomi dan Hortikultura atas dukungan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis.
6. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah membantu mendanai penelitian ini melalui program Penelitian Tesis Magister (PTM) BIMA Kemendikbudristek tahun 2024 dengan nomor kontrak 22261/IT3.D10/PT.01.03/P/B/2024.
7. Teman seperjuangan peneliti di Kebun Percobaan Cikarawang atas dukungan, bantuan, dan kerjasama yang diberikan selama penelitian.
8. Sedulur satu kontrakan “Rest Area KM 15” yang telah menemani penulis selama tinggal di Bogor.
9. Seluruh teman Pascasarjana Progam Studi Agronomi dan Hortikultura atas dukungan, bantuan, dan motivasinya kepada penulis.

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

Bogor, Agustus 2025

Muhammad Zakiyuddin Siroj Azzuhdy



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
1.6 Hipotesis	3
1.7 Diagram Alir kerangka pemikiran	3
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Botani cabai rawit	4
2.2 Penambahan unsur hara tanaman	4
2.3 Unsur hara mikro	5
2.4 Fertigasi	6
2.5 <i>Foliar spray</i>	7
III METODE	
3.1 Tempat dan Waktu	8
3.2 Bahan dan Alat	8
3.3 Percobaan 1: Uji Berbagai Metode Aplikasi Pupuk Mikro Lengkap terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit	9
3.4 Percobaan 2: Uji Berbagai Konsentrasi Pupuk Mikro Lengkap terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit	10
3.5 Pelaksanaan percobaan	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Percobaan 1: Uji Berbagai Metode Aplikasi Pupuk Mikro Lengkap terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit	19
4.2 Percobaan 2: Uji Berbagai Konsentrasi Pupuk Mikro Lengkap terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit	26
4.3 Pembahasan Umum	40
V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	49
RIWAYAT HIDUP	57

DAFTAR TABEL

1	Metode aplikasi dan konsentrasi pupuk yang digunakan setiap perlakuan	9
2	Dosis pupuk dan amelioran saat <i>preplant</i> dan melalui fertigasi dengan irigasi tetes pada luasan lahan penelitian sebesar 150 m ²	12
3	Data curah hujan, suhu, dan kelembapan di Desa Cikarawang, Bogor	19
4	Hasil analisis tanah	20
5	Rekomendasi pemupukan berdasarkan analisis tanah	20
6	Tinggi tanaman cabai pada umur 2-10 MST	21
7	Diameter batang cabai pada umur 2-10 MST	21
8	Umur 50% antesis, jumlah bunga, dan jumlah bunga rontok cabai rawit	23
9	Panjang dan bobot per buah cabai rawit	24
10	Jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, bobot buah layak pasar per petak, bobot buah tidak layak pasar per petak, dan produktivitas pada berbagai metode aplikasi pupuk mikro	25
11	Curah hujan, suhu, dan kelembapan di Desa Cikarawang, Bogor	27
12	Hasil analisis tanah	27
13	Rekomendasi pemupukan berdasarkan analisis tanah	27
14	Tinggi tanaman, dan diameter batang tanaman cabai rawit	28
15	Umur 50 % antesis, dan umur 50% buah merah tanaman cabai rawit	29
16	Fenologi pembungaan dan pembuahan tanaman cabai rawit pada berbagai konsentrasi aplikasi	30
17	Fenologi pembungaan dan pembuahan tanaman cabai rawit	32
18	Bobot kering tanaman, kandungan unsur hara makro dan unsur hara mikro tanaman cabai rawit	33
19	Serapan unsur hara makro dan unsur hara mikro tanaman cabai rawit	34
20	Jumlah buah per tanaman cabai rawit pada beberapa perlakuan konsentrasi pupuk mikro	36
21	Bobot buah per tanaman cabai rawit pada berbagai perlakuan konsentrasi pupuk mikro	37
22	Jumlah buah per tanaman, jumlah buah layak pasar dan tidak layak pasar per petak pada berbagai konsentrasi pupuk mikro	38
23	Bobot buah per tanaman, bobot buah layak pasar per petak, bobot buah tidak layak pasar per petak, dan bobot buah per hektar pada berbagai konsentrasi pupuk mikro	39
24	Penentuan konsentrasi optimum untuk rekomendasi pemupukan mikro	40

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian optimasi pupuk mikro pada fertigasi tanaman cabai rawit	3
2	Lokasi penelitian di <i>Teaching Farm</i> Departemen Agronomi dan Hortikultura, Cikarawang, Dramaga	8
3	Bahan yang digunakan dalam penelitian. (A) Benih cabai rawit varietas Asmoro, (B) Pupuk urea, (C) Pupuk SP-36, (D) Pupuk KCl, dan (E) Pupuk meroke fitoflex®	8



4	Alat fertigasi FERADS yang digunakan dalam penelitian. (A) Mesin FERADS, dan (B) Selang <i>drip irrigation</i>	9
5	Kegiatan pengolahan lahan dan pembentukan bedengan (A) dan aplikasi pupuk (B) sebelum tanam pada bedengan	11
6	Pemasangan mulsa berukuran 1,2 m x 40 m dengan jarak antar bedeng 30 cm (A) dan instalasi fertigasi pada bedengan tanam (B) dengan jarak antar lubang 30 cm x 50 cm	11
7	Petak percobaan berukuran 1,5 m x 5 m	12
8	Penyemaian benih cabai rawit (A) dan kondisi persemaian (B) di dalam <i>screen house</i>	13
9	Kondisi bibit setelah penanaman (A) dan Kondisi tanaman di lahan (B) pada 1 MST	13
10	Pengikatan tanaman cabai rawit ke ajir bambu	14
11	Tanaman cabai rawit terserang penyakit. (A) Antraknosa, (B) Layu fusarium, dan (C) Thrips	14
12	Pemasangan <i>yellow trap</i> pada 8 MST (A) dan penyemprotan pestisida (B) pada tanaman berumur 12 MST	15
13	Kriteria panen cabai rawit (A) dan hasil panen cabai rawit (B)	16
14	Pengamatan pertumbuhan tanaman. (A) Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh, dan (B) Diameter batang diukur pada 5 cm dari permukaan tanah/buku pertama	16
15	Pengukuran suhu dan kelembapan (A), dan intensitas cahaya (B) pada lokasi penelitian	19
16	Kondisi tanaman cabai rawit umur 12 MST. Tanaman berukuran 1,5 m	20
17	Kondisi tanaman 8 MST pada beberapa metode aplikasi. (A) Kontrol, (B) <i>Foliar spray</i> (C) <i>Drip irrigation</i> , dan (D) <i>Soil drench</i>	22
18	Kondisi buah cabai setelah panen. (A) Kontrol, (B) <i>Foliar spray</i> , (C) <i>Drip irrigation</i> , dan (D) <i>Soil drench</i>	25
19	Kondisi tanaman cabai rawit umur 12 MST pada perlakuan berbagai konsentrasi pupuk mikro lengkap	28
20	Panjang dan diameter buah cabai pada perlakuan beberapa konsentrasi pupuk mikro	35
21	Kurva regresi jumlah buah dan bobot buah per tanaman cabai rawit pada berbagai perlakuan konsentrasi pupuk mikro pada panen ke-3	37

DAFTAR LAMPIRAN

1	Deskripsi cabai rawit varietas Asmoro	50
2	Lanjutan	51
3	<i>Layout</i> percobaan	52
4	Hasil analisis tanah dan rekomendasi pemupukan pada percobaan 1	53
5	Hasil analisis tanah dan rekomendasi pemupukan pada percobaan 2	54
6	Suhu dan kelembapan selama percobaan 1 berlangsung	55
7	Suhu dan kelembapan selama percobaan 2 berlangsung	56