

**PENGARUH APLIKASI MIKORIZA ARBUSKULA DAN PUPUK DAUN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)**

**EFFECT OF APPLICATION OF MYCORRHIZA ARBUSCULA AND FOLIAR
FERTILIZER ON THE GROWTH AND PRODUCTION OF POTATOES
(*Solanum tuberosum* L.)**



**NUR FADILLA RAZAK CARONG
G012221013**



**PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PENGARUH APLIKASI MIKORIZA ARBUSKULA DAN PUPUK DAUN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)**

NUR FADILLA RAZAK CARONG

G012221013



**PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PENGARUH APLIKASI MIKORIZA ARBUSKULA DAN PUPUK DAUN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)**

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Magister Agroteknologi

Disusun dan diajukan oleh

NUR FADILLA RAZAK CARONG

G012221013

kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

PENGARUH APLIKASI MIKORIZA ARBUSKULA DAN PUPUK DAUN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)

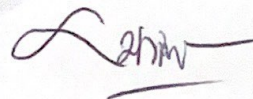
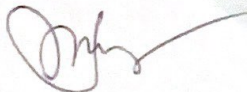
NUR FADILLA RAZAK CARONG
G012221013

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Magister pada tanggal 1 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyesahkan :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Rafiuddin, M.P.
NIP. 19641229 198903 1 003

Dr. Ir. Katriani Mantia, M.P.
NIP. 19660421 1991103 2 004

Ketua Program Studi
Magister Agroteknologi,

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin,



Dr. Ir. Muh. Riadi, M.P.
NIP. 19640905 198903 1 003



Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc.
NIP. 1963123 198811 1 005

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Pengaruh Aplikasi Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.)" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Ir. Rafiuddin, M.P. dan Dr. Ir. Katriani Mantja, M.P.). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang 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 tesis ini. Sebagian isi tesis ini telah dipublikasikan di Jurnal Sabrao Journal sebagai artikel dengan judul Mycorrhiza and Mineral Fertilizer Effects on Growth and Production of Potato (*Solanum tuberosum* L.). Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, Agustus 2024

Materai dan tanda tangan



NUR FADILLA RAZAK CARONG
G012221013

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala nikmat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul "Pengaruh Aplikasi Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.)". Shalawat serta salam selalu tercurah kepada teladan kaum muslimin baginda Rasullullah Nabi Muhammad shallallahu alaihi wasallam, beserta keluarga, para sahabat dan serta umat-nya yang senantiasa istiqamah menjaga ajaran-Nya.

Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Magister (S2) pada Program Studi Magister Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan memohon saran dan kritikan. Proses penyusunan tesis ini tidak lepas atas karunia dan pertolongan dari Allah Subhanahu wa ta'ala serta bimbingan, dorongan dan bantuan baik materi maupun non materi dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada:

Keluarga tercinta yaitu Alm Abd. Razak Carong, Ibunda Aslinda, serta saudara-saudaraku atas nasihat, kasih sayang, do'a dan dukungan serta semangat yang tanpa henti dalam setiap langkah penulis.

Dosen pembimbing Dr. Ir. Rafiuddin, M.P dan Dr. Ir. Katriani Mantja, M.P, atas segala bimbingan, arahan, masukan, dan motivasi yang telah diberikan selama penelitian dan penyusunan tesis sehingga dapat diselesaikan dengan baik.

1. Dosen penguji Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, M.P, Prof. Dr. Ir. Fachirah Ulfa, MP dan Dr. Faridah Faisaki, S.P, M.P., yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan nasihat, masukan, dan saran untuk penelitian dan penyusunan tesis ini.
2. Dosen Program Studi Magister Agroteknologi dan Fakultas Pertanian, serta Universitas Hasanuddin atas ilmu bermanfaat yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi.
3. Teman-teman seperjuangan dalam penelitian, Mahasiswa Agroteknologi, Magister Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin
4. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah berjasa memberi segala bantuan, semangat dan dukungan selama penulis melaksanakan penelitian dan menyelesaikan tesis.

Semoga segala bantuan, bimbingan dan pengajaran yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan dari Allah Subhanahu wa ta'ala. Aamiin.

Makassar, Agustus 2024



Nur Fadilla Rezak Carong

ABSTRAK

Nur Fadilla Razak Carong. “**Pengaruh Aplikasi Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.)**” (dibimbing oleh Rafiuddin dan Katriani Mantja).

Latar Belakang. Produksi dan produktivitas kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Indonesia secara nasional masih tergolong rendah dibandingkan dengan negara lain, yang disebabkan oleh berbagai faktor seperti kondisi tanah, iklim, hama penyakit, penggunaan pupuk serta teknologi pertanian yang digunakan. **Tujuan** dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh pemberian mikoriza arbuskula dan pupuk daun terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman kentang, yang diharapkan nantinya dapat memberikan kontribusi dalam upaya meningkatkan produktivitas kentang di Indonesia. **Metode.** Penelitian dilaksanakan di Dusun Muntea, desa Bonto Lojong, Kecamatan Ulu Ere, Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan. Penelitian menggunakan rancangan faktorial dua faktor, faktor pertama yaitu dosis mikoriza arbuskula terdiri dari 4 taraf yaitu : 0 g/tanaman, 7.5 g/tanaman, 15 g/tanaman dan 22.5 g/tanaman, Faktor kedua yaitu konsentrasi pupuk daun terdiri dari 3 taraf yaitu : 2 g L⁻¹ air, 4 g L⁻¹ air dan 6 g L⁻¹ air. Berdasarkan kedua faktor tersebut terdapat 12 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 36 unit petak percobaan. **Hasil** penelitian menunjukkan interaksi pemberian mikoriza arbuskula dosis 15 g/tanaman dengan konsentrasi pupuk daun 6 g L⁻¹ air menghasilkan rata-rata tertinggi pada parameter diameter batang (12.87 mm). Secara tunggal pupuk daun konsentrasi 4 g L⁻¹ air menghasilkan rata-rata tertinggi pada parameter jumlah daun per tangkai (57.36 helai). Secara tunggal mikoriza arbuskula dosis 15 g/tanaman menghasilkan rata-rata tertinggi pada tinggi tanaman (66.42 cm), bobot per umbi (70.45 g), produksi umbi per petak 3.6 m⁻¹ (3.55 kg), produksi umbi per hektar (11.82 t ha⁻¹). Mikoriza arbuskula dosis 22,5 g/tanaman menghasilkan rata-rata tertinggi pada jumlah umbi per tanaman (6.82 umbi).

Kata Kunci: kentang, mikoriza, pupuk daun.

ABSTRACT

Nur Fadilla Razak Carong. "Effect of Application of Mycorrhiza Arbuscula and Foliar Fertilizer on the Growth and Production of Potatoes (*Solanum tuberosum* L.)" (supervised by Rafiuddin and Katriani Mantja).

Background. Potato (*Solanum tuberosum* L.) production and productivity in Indonesia nationally is still relatively low compared to other countries, which is caused by various factors such as soil conditions, climate, pests and diseases, fertilizer use and agricultural technology used. **The purpose** of this study was to determine and analyse the effect of arbuscular mycorrhiza and foliar fertilizer on increasing the growth and production of potato plants, which is expected to contribute to efforts to increase potato productivity in Indonesia. **Methods.** The research was conducted in Muntea Hamlet, Bonto Lojong village, Ulu Ere Sub-district, Bantaeng Regency, South Sulawesi. The study used a two-factor factorial design, the first factor was the dose of arbuscule mycorrhiza consisting of 4 levels, namely: 0 g/plant, 7.5 g/plant, 15 g/plant and 22.5 g/plant, The second factor was the concentration of foliar fertilizer consisting of 3 levels, namely: 2 g L⁻¹ water, 4 g L⁻¹ water and 6 g L⁻¹ water. Based on these two factors, there were 12 treatment combinations that were repeated 3 times so that there were 36 units of experimental plots. The results showed that the interaction of applying mycorrhiza arbuscula at a dose of 15 g/plant with a foliar fertilizer concentration of 6 g L⁻¹ water resulted in the highest average in the stem diameter parameter (12.87 mm). Singly, foliar fertilizer with a concentration of 4 g L⁻¹ water produced the highest average on the parameter of the number of leaves per stalk (57.36 pieces). In a single dose of mycorrhiza arbuscula at a dose of 15 g/plant produced the highest average in plant height (66.42 cm), weight per bulb (70.45 g), tuber production per plot 3.6 m⁻¹ (3.55 kg), tuber production per hectare (11.82 t ha⁻¹). Arbuscular mycorrhiza dose of 22.5 g/plant produced the highest average number of tubers per plant (6.82 tubers).

Keywords: potatoes, mycorrhiza, foliar fertilizer.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ivi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.1 Rumusan masalah.....	3
1.2 Tujuan penelitian	3
1.3 Manfaat penelitian	3
1.4 Hipotesis	4
1.5 Kerangka Pikir Penelitian	5
BAB II METODE PENELITIAN	6
2.1 Tempat dan waktu.....	6
2.2 Alat dan bahan	6
2.3 Metode penelitian	6
2.4 Pelaksanaan penelitian	7
2.5 Parameter pengamatan.....	8
2.6 Analisis Data.....	11
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1 Hasil.....	12
3.2 Pembahasan.....	23
BAB IV KESIMPULAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Data suhu tanah dan kelembaban udara lokasi penelitian	34
2. Karakter tanah sebelum dan setelah penelitian.....	35
3. Rata-rata tinggi tanaman (cm)	12
4. Rata-rata jumlah daun per tangkai (helai)	12
5. Rata-rata diameter batang (mm).....	14
6. Rata-rata jumlah umbi per tanaman (umbi)	18
7. Rata-rata bobot umbi (g).....	19
8. Rata-rata produksi umbi per petak (kg)	20
9. Rata-rata produksi umbi per hektare (t/ha).....	20
10. Kandungan fosfor, protein kasar dan vitamin C.....	22

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian	5
2. Rata-rata jumlah daun per tanaman (helai)	13
3. Rata-rata indeks klorofi (μ).....	15
4. Rata-rata kerapatan stomata (mm^2)	16
5. Rata-rata luas bukaan stomata (mm^2).....	16
6. Rata-rata diameter umbi (mm).....	17
7. Rata-rata panjang umbi (cm)	17
8. Rata-rata kadar air umbi (%).....	21

DAFTAR LAMPIRAN

GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Denah pengacakan perlakuan di lapangan	32
2. Tata letak tanaman dalam petakan	33
3. Umbi Kentang pada berbagai kombinasi perlakuan	51
4. Tanaman Kentang 60 hst pada berbagai kombinasi perlakuan	52

TABEL

Nomor urut	Halaman
1.a Rata-rata tinggi tanaman	36
1.b Sidik ragam rata-rata tinggi tanaman	36
2.a Rata-rata jumlah daun per tangkai	37
2.b Sidik ragam jumlah daun per tangkai	37
3.a Rata-rata jumlah daun per tanaman	38
3.b Sidik ragam jumlah daun per tangkai	38
4.a Rata-rata diameter batang	39
4.b Sidik ragam diameter batang	39
5.a Rata-rata indeks klorofil	40
5.b Sidik ragam indeks klorofil	40
6.a Rata-rata kerapatan stomata	41
6.b Sidik ragam kerapatan stomata	41
7.a Rata-rata luas bukaan stomata	42
7.b Sidik ragam luas bukaan stomata	42
8.a Rata-rata diameter umbi	43
8.b Sidik ragam diameter umbi	43
9.a Rata-rata panjang umbi	44
9.b Sdidik ragam panjang umbi	44
10.a Rata-rata jumlah umbi per tanaman	45
10.b Sidik ragam jumlah umbi per tanaman	45
11.a Rata-rata bobot umbi	46
11.b Sidik ragam bobot umbi	46
12.b Rata-rata produksi umbi per petak	47
12.b Sidik ragam produksi umbi per petak	47
13.a Rata-rata produksi umbi per hektare	48
13.b Sidik ragam produksi umbi per hektare	48
14.a Rata-rata kadar air umbi	49
14.b Sidik ragam kadar air umbi	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan terhadap produk pertanian semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, bahan pangan yang tersedia harus mencukupi kebutuhan masyarakat. Kentang merupakan tanaman umbi pengganti makanan pokok karena tinggi karbohidrat (Sultana et al., 2016). Kentang berada pada urutan ketiga tanaman yang paling banyak dikonsumsi di dunia setelah beras dan gandum (Rahaman dan Shehab, 2019). Kandungan nutrisi umbi kentang dinilai cukup baik dan mengandung protein berkualitas tinggi, asam amino esensial, mineral dan unsur mikro. Selain itu juga merupakan sumber vitamin C (asam askorbat), beberapa vitamin B (tiamin, niasin, vitamin B6), dan mineral P, Mg, dan K (Fernando et al., 2020).

Konsumsi kentang dari tahun ke tahun mengalami peningkatan permintaan, baik untuk konsumsi rumah tangga maupun konsumsi untuk industri olahan. Saat ini produksi kentang nasional pada tahun 2022 mencapai 1,5 juta ton, luas tanam 68.223 hektar dan produktivitas rata-rata hanya 19,27 t/ha, sedangkan jumlah penduduk Indonesia mencapai 275,77 juta jiwa dan tingkat konsumsi kentang meningkat menjadi 13,32% dengan total kebutuhan 6.160.560 t/tahun (Badan Pusat Statistik, 2022). Peningkatan konsumsi kentang ini menunjukkan bahwa produksi kentang perlu ditingkatkan baik kualitas maupun kuantitasnya agar ketersediaannya tetap terjaga.

Rendahnya rata-rata produktivitas kentang nasional dipengaruhi antara lain kurangnya pasokan unsur hara sehingga dapat mengakibatkan produktivitas kentang menjadi rendah. Upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi terbatasnya pasokan unsur hara tanaman yaitu penggunaan nutrisi tanaman yang tepat sehingga dapat meningkatkan produksi kentang. Pemberian nutrisi merupakan salah satu usaha untuk menambah unsur hara mikro dan makro untuk tanaman yaitu dengan menggunakan pupuk hayati seperti mikoriza arbuskula.

Mikoriza arbuskula merupakan cendawan/jamur yang mampu bersimbiosis dengan tumbuhan dan biasanya pada akar tanaman, untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap patogen serta meningkatkan laju pertumbuhan. Mikoriza berperan dalam peningkatan penyediaan hara dan penyerapan nutrisi, sehingga dapat menekan kebutuhan pupuk anorganik dan pupuk kandang. Pemberian Mikoriza dapat mendukung tanaman dalam memperoleh kemudahan akses unsur hara, bahkan dari kekurangan unsur hara atau tekanan lingkungan tanah (Fard et al., 2020). Prihastuti (2007) menyatakan bahwa tanaman yang diberi mikoriza dapat menyerap pupuk makro yang lebih tinggi yaitu P (27%), N (50%), dan K (20%). Salah satu kelebihan mikoriza adalah kemampuannya dalam membantu tanaman untuk menyerap unsur hara terutama unsur P, mikoriza dapat menghasilkan enzim fosfatase yang dapat melepaskan unsur P yang terikat unsur Al dan Fe pada tanah masam dan Ca pada tanah berkapur sehingga P akan tersedia bagi tanaman (Talanca, 2015).

Mekanisme kinerja cendawan mikoriza adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman inang kemudian memproduksi jalinan hifa secara intensif yang mampu memperluas permukaan akar dan menghasilkan senyawa kimia yang melepaskan ikatan hara tanah sehingga meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman (Ridho et al., 2019). Tanaman yang memiliki ikatan yang baik pada akarnya akan tumbuh lebih sehat dibandingkan tanaman yang tidak memiliki simbiosis pada akarnya (Dobo, 2022). Hasil penelitian Azman et al. (2016) menunjukkan bahwa dosis mikoriza 10 g per tanaman lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai, yang ditunjukkan dari parameter berat basah tanaman, berat kering tanaman, berat buah per tanaman, jumlah buah, potensi hasil dan kolonisasi akar pada tanaman cabai. Hasil penelitian pemberian mikoriza 15 g/tanaman memberikan hasil terbaik terhadap bobot segar umbi pada tanaman kentang (Dwipa et al., 2020), pemberian 10 g dan 12,5 g mikoriza per tanaman semangka terbukti efektif dalam menekan intensitas serangan dan masa inkubasi penyakit layu fusarium (Solihah et al., 2013). Napitupulu et al. 2013 menyatakan bahwa pemberian mikoriza dengan dosis yang lebih tinggi menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dan jumlah daun yang lebih banyak. Hal tersebut menunjukkan bahwa dibutuhkan mikoriza dengan dosis yang tinggi untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kentang

Selain penggunaan mikoriza, diperlukan juga bantuan dari pupuk daun, yang dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan kentang sehingga diperoleh hasil yang maksimal. Pupuk daun (growmore) adalah pupuk daun yang memiliki unsur hara lengkap dengan wujud kristal berwarna biru, sangat mudah larut dalam air, serta mudah diserap oleh tanaman dengan menyempromkannya pada bagian daun (Sahepaty dan Liworgawan 2013). Kelebihan pupuk daun yaitu penyerapan hara melalui mulut daun (stomata) berjalan cepat, sehingga perbaikan tanaman cepat terlihat. Unsur hara yang diberikan lewat daun hampir seluruhnya dapat diambil tanaman dan tidak menyebabkan kerusakan tanah. Pupuk yang diberikan lewat tanah tidak semuanya dapat diserap akar tanaman karena sebagian difiksasi oleh tanah (misalnya P difiksasi oleh Al, Fe atau Ca, unsur K difiksasi oleh mineral liat dan sebagainya), karena tercuci bersama air perkolasi atau tererosi bersama butiran-butiran tanah (Hardjowigeno, 2010).

Penambahan pupuk daun menyebabkan penyerapan unsur hara pada tanaman lebih cepat karena tersedia dalam bentuk ionik (Purnama et al., 2023). Pupuk growmore mengandung unsur hara makro N (32%), P_2O_5 (10%), K_2O (10%), dan unsur hara mikro seperti Ca (0,05%), Mg (0,10%), S (0,20%), Cu (0,05%), Fe (0,10%), Mn (0,05%), Mo (0,0005%), dan Zn (0,05%) (Nerotama, 2014). Pupuk Growmore apabila diaplikasikan pada tanaman muda dapat memperkuat dan mempercepat pertumbuhan tanaman. Hal ini disebabkan pada fase vegetative tanaman membutuhkan nitrogen dalam jumlah yang besar untuk membentuk sel-sel baru untuk tumbuhan dan berkembang tanaman (Anonimus, 2012). Pemupukan melalui daun dianggap lebih berhasil dibandingkan melalui akar karena pada daun terdapat mulut daun atau stomata yang berfungsi menyerap air dan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman (Gani et al., 2023)

Menurut Linonia (2014), penggunaan pupuk daun memberikan jaminan pemberian unsur nitrogen, fosfat serta kalium yang seimbang terhadap tanaman dan dapat dipergunakan untuk tanaman musiman dan tahunan, dapat meningkatkan daya tahan tanaman terhadap hama maupun penyakit. Berdasarkan hasil penelitian (Yunidawati et al., 2021), menyatakan bahwa penelitian pupuk Growmore dengan dosis 3 g/l air yang diaplikasikan sebanyak 3 kali berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar per tanaman, dan panjang akar pada tanaman seledri. Hasil penelitian Anton et al. (2018) menunjukkan bahwa pemberian pupuk daun 4 g L⁻¹ berpengaruh terhadap berat buah cabai per tanaman. Hasil penelitian Meriyanto et al. (2016) menunjukkan bahwa pemberian pupuk Grow More konsentrasi 2 g/l menghasilkan hasil terbaik pada pertumbuhan tunas aksilar secara in vitro tanaman ubi jalar.

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis melakukan penelitian tentang "Pengaruh Aplikasi Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- 1.2.1 Apakah terdapat interaksi antara pemberian mikoriza arbuskula dan pupuk daun terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman kentang?
- 1.2.2 Apakah terdapat pengaruh pemberian berbagai dosis mikoriza arbuskula terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman kentang?
- 1.2.3 Apakah terdapat pengaruh pemberian berbagai konsentrasi pupuk daun terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman kentang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.3.1 Menganalisis pengaruh interaksi mikoriza arbuskula dan pupuk daun terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kentang.
- 1.3.2 Menganalisis dosis mikoriza arbuskula terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kentang.
- 1.3.3 Menganalisis pengaruh konsentrasi pupuk daun terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kentang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

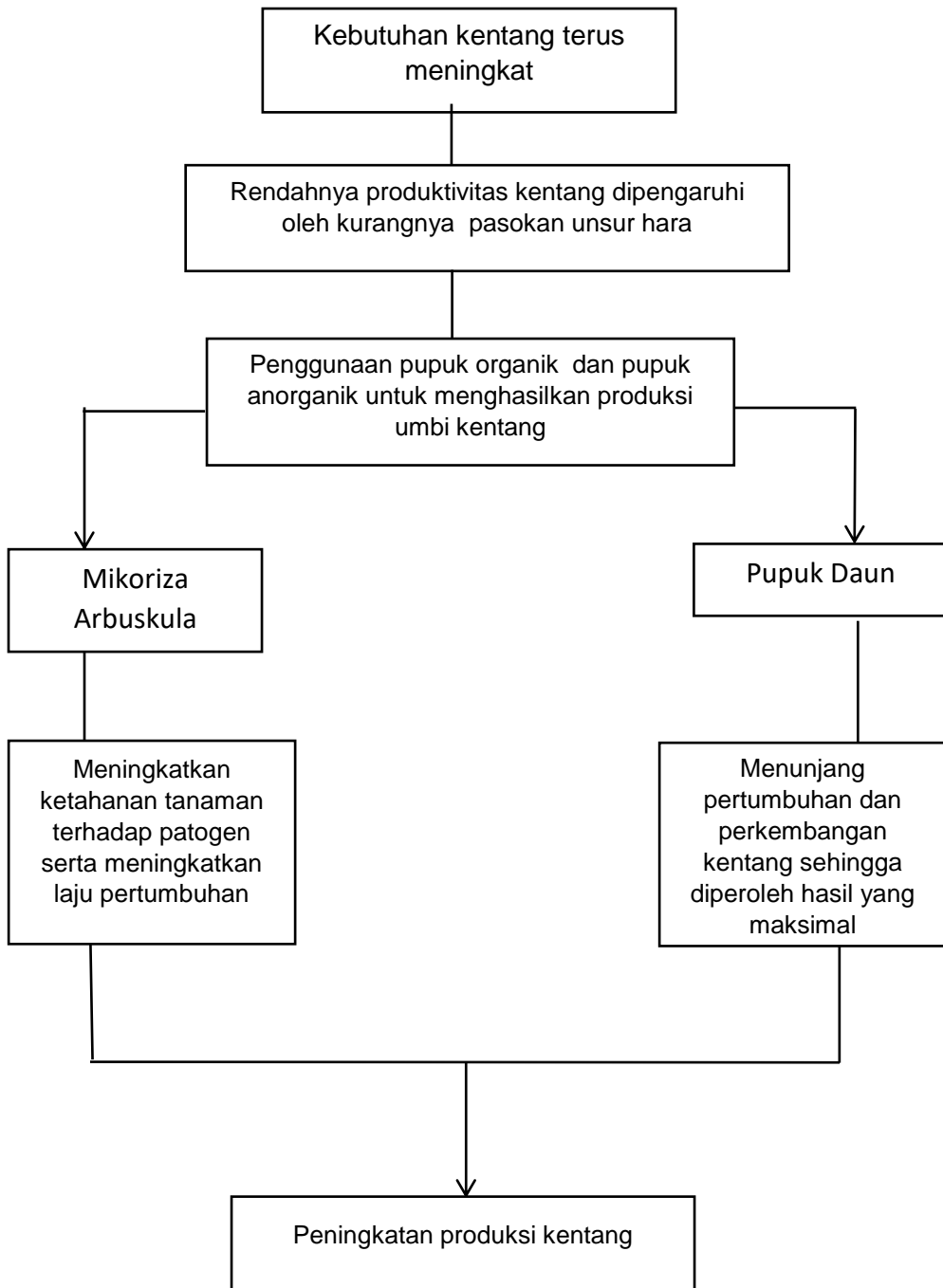
- 1.4.1 Penelitian ini menjadi bahan informasi atau bahan rujukan para peneliti atau akademisi dalam sektor pertanian.
- 1.4.2 Bahan informasi kepada masyarakat dan masukan untuk para petani agar mengetahui kombinasi mikoriza arbuskula dengan pupuk daun untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kentang.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas, dapat disusun hipotesis yaitu :

- 1.5.1 Terdapat interaksi antara pemberian mikoriza arbuskula dengan pupuk daun yang memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik pada tanaman kentang
- 1.5.2 Terdapat satu dosis mikoriza arbuskula yang memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik pada tanaman kentang
- 1.5.3 Terdapat satu konsentrasi pupuk daun yang memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik pada tanaman kentang

1.6 Kerangka Pikir Penelitian



BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei - September 2023 di Dusun Muntea, Desa Bonto Lojong, Kecamatan Ulu Ere, Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan, terletak pada titik koordinat $5^{\circ}23'39.1668''S$ $119^{\circ}56'40.7652''E$ pada ketinggian 1400 meter di atas permukaan laut (mdpl). Kabupaten Bantaeng berada dibagian selatan provinsi Sulawesi Selatan yang berjarak 125 Km kearah selatan dari Makassar.

2.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan ini adalah traktor, cangkul, parang, cutter, meteran, penggaris, mulsa plastik hitam perak, pelubang mulsa, penjepit mulsa plastik, bambu, papan nama, gunting, jangka sorong (HDT®), timbangan, hand sprayer, thermometer hygrometer digital HTC-1, ember, plastik cetik, kaca preparate (Sail Brand®), content chlorophyll meter 200+ (Opti-Sciences®), mikroskop cahaya (Nikon® E100), alat tulis, dan kamera digital.

Bahan yang digunakan adalah umbi kentang varietas granola yang diperoleh dari Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan, mikoriza arbuskula, pupuk daun (growmore), pupuk NPK, herbisida (Golma® 240 EC bahan aktif Oksifluorfen 240 g/ L), fungisida (Phytoklor® 82.5 WG bahan aktif Klorotalonil 82,5% dan Metazeb® 80 WP bahan aktif Mankozeb 80%), dan insektisida (Avjunsu® 18 EC bahan aktif Abamektin 18 g L^{-1}).

2.3 Metode penelitian

Penelitian disusun dalam bentuk percobaan faktorial dua faktor dalam rancangan acak kelompok (RAK). Faktor pertama yaitu dosis mikoriza arbuskula (M) dengan 4 taraf yaitu : kontrol (m0), 7.5 g/tanaman (m1), 15 g/tanaman (m2) dan 22.5 g/tanaman (m3) Faktor kedua yaitu pupuk daun (G) dengan 3 taraf yaitu : 2 g L^{-1} air (g1), 4 g L^{-1} air (g2) dan 6 g L^{-1} air (g3)

Berdasarkan kedua faktor tersebut terdapat 12 kombinasi perlakuan, setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 36 satuan percobaan. Adapun 36 petak kombinasi perlakuan tersebut adalah sebagai berikut :

m0g1	m1g1	m2g1	m3g1
m0g2	m1g2	m2g2	m3g2
m0g3	m1g3	m2g3	m3g3

2.4 Pelaksanaan penelitian

2.4.1 Pengolahan lahan

Areal penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari sampah dan kotoran, kemudian dilakukan penyemprotan herbisida pra tanam yaitu golma 240 EC yang bertujuan untuk menekan pertumbuhan gulma pada areal pertanaman. Selanjutnya membuat bedengan dengan ukuran 2,0 m × 1,8 m, tinggi 30 cm, jarak antar petakan 30 cm dan jarak antar kelompok 50 cm.

2.4.2 Pemupukan dasar dan pemasangan mulsa

Pemupukan dasar dilakukan 3 hari sebelum tanam menggunakan pupuk kandang kambing sebanyak 20 kg diberikan secara merata ke bedengan. Tahap berikutnya dilakukan pemasangan mulsa plastik kemudian dilubangi sesuai dengan jarak tanam yang telah ditentukan dan melakukan pemasangan tabel perlakuan pada masing-masing petakan.

2.4.3 Penanaman

Penanaman umbi kentang dilakukan dengan jarak tanam 60 cm x 40 cm, sehingga terdapat 15 tanaman per bedengan atau 540 populasi pada seluruh perlakuan. Umbi kentang yang ditanam sebanyak 1 umbi per lubang tanam sedalam 10 cm. Lubang tanam yang telah ditanami umbi kemudian ditutup kembali dengan tanah yang gembur. Sampel yang digunakan sebanyak 5 tanaman pada setiap petak percobaan

2.4.4 Pemberian perlakuan

Pemberian mikoriza arbuskula dilakukan sebanyak 1 kali pada saat penanaman umbi dengan dosis sesuai perlakuan yaitu, m0: kontrol, m1: 7.5 g/tanaman, m2 : 15 g/tanaman dan m3 : 22.5 g/tanaman.

Pemberian pupuk daun dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu pada saat tanaman berumur 20 HST, 40 HST, dan 60 HST, dilakukan dengan cara menyemprotkan pupuk daun pada bagian daun secara merata. Pemberian pupuk daun sesuai dengan konsentrasi perlakuan, yaitu, g1 = 2 g L⁻¹ air, g2 = 4 g L⁻¹ air dan g3 = 6 g L⁻¹ air

2.4.4 Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman kentang meliputi penyiraman, penyulaman, pengendalian gulma, pengaplikasian pupuk dan pengendalian hama dan penyakit.

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Apabila terjadi hujan, maka penyiraman dilakukan hanya 1 kali saja dan bergantung pada kondisi lahan penelitian.

b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan ketika tanaman berumur 1 minggu setelah tanam. Tanaman yang mati atau menunjukkan pertumbuhan yang kurang baik dilakukan pergantian dengan umbi yang sebelumnya telah disiapkan.

c. Pemupukan

Pemupukan NPK dosis 400 kg ha⁻¹ (Quraisyi et al., 2020) dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu pada saat tanaman berumur 10 HST, 30 HST dan 50 HST dosis 192 g petak⁻¹ atau 9,14 g tanaman⁻¹ untuk 3 kali aplikasi.

d. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman kentang dilakukan dengan cara mekanik dan kimiawi. Secara mekanik dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di sekitar pertanaman menggunakan tangan, sedangkan secara kimiawi melibatkan penggunaan insektisida Avjunsu® 18 EC untuk mengatasi serangan hama kutu. Pengendalian penyakit dilakukan menggunakan fungisida Phytoklor® 82,5 WG pada konsentrasi 1 g L⁻¹ dan Metazeb® 80 WP konsentrasi 2 ml L⁻¹. Aplikasi dilakukan sekali seminggu terutama saat kondisi berkabut.

2.4.5 Panen

Umbi kentang dapat dipanen setelah memasuki umur panen 100-110 HST atau sudah terlihat ciri-ciri pada tanaman, yaitu daun dan batang telah berubah dari warna hijau segar menjadi kekuningan dan mengering lebih dari 75%. Pemanenan umbi dilakukan dengan mencabut keseluruhan tanaman secara hati-hati sampai umbinya terangkat. Setelah itu, umbi dikumpulkan dan dibersihkan dari tanah yang masih melekat.

2.5 Parameter pengamatan

2.5.1 Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang yang berbatasan dengan permukaan tanah sampai titik tumbuh. Pengamatan dilakukan saat tanaman berumur 56 HST. Sampel tanaman yang diukur sebanyak 5 tanaman pada setiap petak percobaan.

2.5.2 Jumlah daun per tangkai (helai)

Jumlah daun per tangkai dihitung berdasarkan banyaknya daun yang tumbuh, dilakukan saat tanaman berumur 56 HST. Sampel tanaman yang dihitung sebanyak 5 tanaman pada setiap petak percobaan.

2.5.3 Jumlah daun per tanaman (helai)

Jumlah daun per tanaman dihitung berdasarkan banyaknya daun yang tumbuh, dilakukan saat tanaman berumur 56 HST. Sampel tanaman yang dihitung sebanyak 5 tanaman pada setiap petak percobaan.

2.5.4 Diameter Batang (mm)

Diameter batang diukur pada bagian batang utama, dilakukan saat tanaman berumur 56 HST, diukur pada ketinggian 10 cm dari permukaan tanah. Sampel tanaman yang diukur sebanyak 5 tanaman pada setiap petak percobaan.

2.5.5 Indeks klorofil

Pengamatan indeks klorofil daun dilakukan dengan menggunakan alat Content Chlorophyll Meter (CCM 200+), pada daun yang sehat dan tidak rusak atau terkena penyakit, menggunakan daun yang berada dibagian tengah tanaman. Nyalakan CCM dan pastikan daun terletak dengan rata di antara sensor-sensor pada CCM, tekan sebanyak 10 kali lalu CCM akan memberikan hasil pengukuran dalam bentuk angka atau skala. Catat hasil pengukuran oleh CCM. Sampel tanaman yang diukur sebanyak 5 tanaman pada setiap petak percobaan

2.5.6 Kerapatan stomata (mm²)

Pengamatan stomata menggunakan Mikroskop, dengan terlebih dahulu melakukan pengambilan sampel stomata. Proses pengambilan sampel stomata mengacu pada Millstead et al (2020), dengan tahapan yaitu mengoleskan tipis kuteks bening pada permukaan daun tanaman. Kuteks dibiarkan selama 5 menit sampai kering, kemudian selotip bening direkatkan pada lapisan kuteks, dan ditarik secara perlahan perlahan hingga lapisan kuteks tersebut juga terikut dan diletakkan pada kaca preparate. Selanjutnya sampel tersebut diamati pada mikroskop. Kerapatan stomata dihitung dengan menggunakan rumus (Budiono, 2018), yaitu sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan stomata} = \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{luas bidang pandang}}$$

$$\text{Luas bidang pandang} = \frac{\pi r^2}{\text{mm}^2} \text{ atau } \frac{\pi r^2}{100\text{cm}^2}$$

Untuk mengukur kerapatan stomata digunakan perbesaran 40 kali, diameter bidang pandang 0,52 mm² dan pengukuran luas bukaan stomata digunakan pembesaran 100 kali, diameter bidang pandang 0,52 mm².

2.5.7 Luas bukaan stomata (mm²)

Luas bukaan stomata dapat dihitung menggunakan rumus (Nasaruddin, 2018), yaitu sebagai berikut:

$$\text{Luas bukaan stomata} = \pi \times r1 \times r2$$

$$\text{Keterangan : } \pi = 3,14$$

$$r1 = \text{panjang bukaan stomata}$$

$$r2 = \text{lebar bukaan stomata}$$

Pengukuran luas bukaan stomata digunakan pembesaran 100 kali, diameter bidang pandang 0,52 mm²

2.5.8 Diameter umbi (mm)

Diameter umbi per tanaman diukur setelah panen dengan mengukur pada bagian tengah umbi yang terbesar menggunakan jangka sorong. Sampel tanaman yang diukur sebanyak 5 tanaman pada setiap petak percobaan.

2.5.9 Panjang umbi (cm)

Panjang umbi dilakukan setelah panen menggunakan penggaris atau meteran. Sampel tanaman yang diukur sebanyak 5 tanaman pada setiap petak percobaan.

2.5.10 Jumlah umbi per tanaman (umbi)

Jumlah umbi per tanaman dihitung saat panen pada setiap sampel dalam petak percobaan. Sampel tanaman yang dihitung sebanyak 5 tanaman pada setiap petak percobaan.

2.5.11 Bobot per umbi (g)

Bobot per umbi dilakukan setelah panen menggunakan timbangan digital. Sampel tanaman yang ditimbang sebanyak 5 tanaman pada setiap petak percobaan.

2.5.12 Produksi umbi per petak (kg)

Produksi umbi per petak diperoleh dari seluruh tanaman pada petak percobaan (keseluruhan umbi pada setiap petak percobaan) yang ditimbang dengan menggunakan timbangan digital.

2.5.13 Produksi umbi per hektar (t/ha)

Produksi umbi per hektare diperoleh dari hasil konversi produksi umbi setiap petak perlakuan, dengan cara membagi luas 1 hektar lahan dengan luas petakan, yang kemudian dikalikan dengan produksi umbi per petak.

2.5.14 Kadar air

Kadar air diukur menggunakan alat ukur moisture meter dengan menempatkan sensor pada bahan baku umbi kentang yang akan diukur. Moisture meter akan membaca kadar air secara langsung dan menampilkan hasilnya pada layar atau indicator yang terdapat pada alat.

2.5.15 Analisis kandungan protein (%)

Analisis kandungan protein pada umbi kentang dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.5.16 Analisis kandungan vitamin C (%)

Analisis kandungan vitamin C pada umbi kentang dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.5.17 Analisis kandungan fosfor (%)

Analisis kandungan fosfor pada umbi kentang dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.6 Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam, kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada α 0,05 pada parameter yang berpengaruh nyata atau sangat nyata. Semua proses analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel 2021.