

**PRIMING BENIH DENGAN EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*) DAN PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKSI
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) YANG DIAPLIKASI
KOMPOS PAITAN (*Tithonia diversifolia*) DIPERKAYA
*Gliocladium virens***

*SEED PRIMING WITH MORINGA (*Moringa oleifera*) LEAF EXTRACT
AND ITS EFFECT ON THE PRODUCTION OF SHALLOTS (*Allium
ascalonicum* L.) APPLIED TO PAITAN COMPOST (*Tithonia diversifolia*)
ENRICHED WITH *Gliocladium virens**

MUH. FARIED

G012212012



**PROGRAM MAGISTER AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**PRIMING BENIH DENGAN EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*) DAN PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKSI
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) YANG DIAPLIKASI
KOMPOS PAITAN (*Tithonia diversifolia*) DIPERKAYA
*Gliocladium virens***

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Agroteknologi

Disusun dan diajukan oleh

MUH. FARIED

G012212012

Kepada

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

TESIS

**PRIMING BENIH DENGAN EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*) DAN PENGARUHNYA TERHADAP
PRODUKSI BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) YANG
DIAPLIKASI KOMPOS PAITAN (*Tithonia diversifolia*)
DIPERKAYA *Gliocladium virens***

MUH. FARIED

G012212012

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Magister Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin
pada tanggal 15 Juni 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Katriani Mantja, M. P.
NIP. 19660421 199103 2 004



Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, M.P.
NIP. 19560318 198503 1 001

Ketua Program Studi
Magister Agroteknologi



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

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Ir. Saleqqe, M.Sc.
NIP. 19631231 198811 1 005

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "*Priming* Benih dengan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Pengaruhnya Terhadap Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) yang Diaplikasi Kompos Paitan (*Tithonia Diversifolia*) diperkaya *Gliocladium virens*" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing Dr. Ir. Katriani Mantja, M. P. sebagai Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, M. P. sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun epada 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 dari isi tesis ini telah dipublikasikan di Jurnal International Journal of Life Science and Agriculture Research, Volume 5, Halaman 57 – 62, DOI: <https://doi.org/10.55677/ijlsar/V021105Y2023-03> sebagai artikel dengan judul "*Survival Rate, Disease Incidence, and Yield f Shallots by Seed Priming and Application of Tithonia Compost Enriched with Gliocladium virens*"

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

Makassar, 19 Juni 2023




Muh. Faried
NIM G012212012

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kepada Allah SWT Tuhan Semesta Alam atas limpahan rahmat, petunjuk, hidayah, nikmat kesehatan dan kesempatan serta kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir. Salam dan shalawat kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya dan orang-orang yang istiqomah hingga akhir zaman kelak, Insya Allah.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang senantiasa membantu dalam mewujudkan tulisan ini, kepada:

1. Ayahanda M. Hatta Ismail, S.E, ibunda A. Nurbaniah, S.E, M.M dan saudara-saudaraku Muh. Anugrah dan Muh. Farham atas limpahan kasih sayang, doa dan semangat yang tanpa henti diberikan kepada penulis, demikian pula kepada keluarga besarku yang telah memberikan perhatian dan bantuan baik secara moril maupun materil.
2. Dosen pembimbing Dr. Ir. Katriani Mantja, M. P. dan Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, M. P., yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, ide, bimbingan, motivasi, dan saran selama penelitian dan penyusunan tesis.
3. Dosen penguji Prof. Dr. Edi Santosa, S. P., M. Si, Prof. Ir. Rinaldi Sjahril, M. Agr, Ph. D., dan Dr. Ir. Syatrianty A. Syaiful, M. P., yang telah ikhlas meluangkan waktu dan memberi ilmu pengetahuan, kritik dan sarannya kepada penulis dalam menyelesaikan tesis.
4. Teman-teman magister Cennawati S. P., Remi Widana Putri S. P., Padil Wijaya S. Tr. P., Krisna G. K., S. P., Muh. Mumin, S. P., Abd. Akbar S. P., A. Besse Sri Putri, S. Si., Reynaldi Laurenze S. P., Dwi Indra Fitriani S. Tr. P., Fahikatun Nisa S. Tr. P., Zulvicar Adnan S. P., Rifki Alauddin S. P., Besse Nur Aulia S. P., Fahmi Sahaka S. P., Sudirman S. P., dan Khairunnisa S. P. yang telah membantu, menemani serta mengingatkan dalam segala hal kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan tesis.
5. Sahabat-sahabatku Nurazizah Basri S. P., Fira Wahyuni S. P, Dwika Stevia Indriana S. P, Nurwamayasari S. P, Andi Nadya Tenri Uleng S. P, Muhammad Fikri S. P, Naurha Rhamadani S. P dan Nushah Aulia S. P yang telah membantu, menemani serta mengingatkan dalam segala hal kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan tesis.

6. Kepada semua pihak-pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu dalam tulisan ini, yang telah banyak berjasa, memberi dukungan, bantuan dan motivasi dalam penyelesaian tesis ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT dengan pahala yang berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa selama penelitian dan penyusunan tesis ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dan mendorong penulis untuk menulis karya yang lebih baik di masa yang akan datang dan besar harapan semoga tesis sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Makassar, 23 Juni 2023

Muh. Faried

ABSTRAK

MUH. FARIED. ***Priming*** benih dengan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan pengaruhnya terhadap produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) yang diaplikasi kompos paitan (*Tithonia diversifolia*) diperkaya *Gliocladium virens*” (dibimbing oleh Katriani Mantja dan Elkawakib Syam'un).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan menganalisis pengaruh *priming* menggunakan ekstrak daun kelor (MLE) terhadap perkecambahan, pertumbuhan bibit, dan produksi tanaman di lapangan, yang diaplikasikan kompos paitan diperkaya dengan *Gliocladium virens*. Penelitian ini terdiri dari percobaan laboratorium, *screen house* dan lapangan. Data percobaan dianalisis sidik ragam (ANOVA) menggunakan perangkat lunak RStudio versi 4.2.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *priming* biji bawang merah dengan MLE pada konsentrasi 37,5% memberikan pengaruh terbaik pada parameter perkecambahan dan pembibitan meliputi rata-rata waktu perkecambahan (2,19 hari), daya kecambah (96,53%), keserempakan tumbuh benih (95,83%), indeks perkecambahan (50,48%/hari), indeks vigor I (790,58), indeks vigor II (31,30), panjang plumula (6,53 cm), panjang radikula (1,66 cm), tinggi bibit (31,12 cm), jumlah daun (4,80), diameter batang semu (3,22 mm), total panjang akar (329,70 mm), rata-rata diameter akar (0,166 mm), volume akar (4,64 mm³), bobot kering bibit (0,19 g) dan indeks kualitas bibit (0,0126). Pada penelitian lapangan, terdapat interaksi antara *priming* benih menggunakan 37,5% MLE dengan aplikasi 15 t/ha kompos paitan memberikan pengaruh terbaik pada parameter persentase bibit bertahan (100%) dan indeks klorofil daun (25,97). *Priming* benih dengan MLE pada konsentrasi 37,5% memberikan pengaruh terbaik pada jumlah umbi per tanaman (2,36), bobot brangkasan kering (1,09 g), bobot umbi kering (28,35 g), diameter umbi (34,73 mm), dan produksi per hektare (16,33 t). Secara tunggal, aplikasi kompos paitan dengan dosis 15 t/ha memberikan pengaruh terbaik pada jumlah umbi per tanaman (2,24), bobot brangkasan kering (1,04 g), bobot umbi kering (25,56 g), diameter umbi (34,16 mm), produksi per hektare (14,73 t), dan kejadian layu fusarium (0%).

Kata Kunci: bawang merah, biji, *Gliocladium virens*, kelor, paitan

ABSTRACT

MUH. FARIED. **Seed Priming with *Moringa (Moringa oleifera)* leaf extract and its effect on the production of shallots (*Allium ascalonicum* L.) applied to paitan compost (*Tithonia diversifolia*) enriched with *Gliocladium virens* (supervised by Katriani Mantja and Elkawakib Syam'un).**

This study aims to evaluate and analyze the effect of priming using Moringa leaf extract (MLE) on germination, seedling growth, and crop production in the field, which was applied paitan compost enriched with *Gliocladium virens*. This research consists of laboratory experiments, screen house and field. Experimental data were analyzed for variance (ANOVA) using RStudio version 4.2.1 software. The results showed that priming shallot seeds with MLE at a concentration of 37.5% had the best effect on germination and seedling parameters including average germination time (2.19 days), germination percentage (96.53%), seed germination uniformity (95.83%), germination index (50.48%/day), vigor index I (790.58), vigor index II (31.30), plumula length (6.53 cm), radicle length (1, 66 cm), seedling height (31.12 cm), number of leaves (4.80), pseudo stem diameter (3.22 mm), total root length (329.70 mm), average root diameter (0.166 mm), root volume (4.64 mm³), seedling dry weight (0.19 g) and seedling quality index (0.0126). In field research, there was an interaction between seed priming using 37.5% MLE and the application of 15 t/ha paitan compost which had the best effect on seedling survival parameters (100%) and leaf chlorophyll index (25.97). Priming seeds with MLE at a concentration of 37.5% had the best effect on the number of bulbs per plant (2.36), dry stover weight (1.09 g), dry bulb weight (28.35 g), bulb diameter (34.73 mm), and production per hectare (16,33 t). Individually, the application of paitan compost at a dose of 15 t/ha gave the best effect on the number of bulbs per plant (2.24), dry stover weight (1.04 g), dry bulb weight (25.56 g), bulb diameter (34.16 mm), production per hectare (14,73 t), and incidence of fusarium wilt (0%).

Keywords: *Gliocladium virens*, moringa, shallot, seed, tithonia

DAFTAR ISI

	Halaman
BAB I. PENDAHULUAN UMUM.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Bawang Merah dari Biji.....	4
2.2. <i>Seed Priming</i>	5
2.3. <i>Moringa Leaf Extract</i> (MLE).....	6
2.4. Kompos Paitan (<i>Tithonia diversifolia</i>).....	8
2.5. Kerangka Penelitian.....	9
2.6. Hipotesis.....	10
BAB III. PENGARUH <i>PRIMING</i> DENGAN EKSTRAK DAUN KELOR TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI BAWANG MERAH.....	11
3.1. Pendahuluan.....	11
3.2. Tujuan.....	12
3.3. Metodologi.....	12
3.4. Parameter Pengamatan.....	15
3.5. Analisis Data.....	17
3.6. Hasil.....	17
3.7. Pembahasan.....	25
3.8. Kesimpulan.....	28
BAB IV. PERTUMBUHAN DAN KUALITAS BIBIT BAWANG MERAH DARI BIJI DENGAN <i>PRIMING</i> MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN KELOR.....	29
4.1. Pendahuluan.....	29
4.2. Tujuan.....	30
4.3. Metodologi.....	30
4.4. Parameter Pengamatan.....	30
4.5. Analisis Data.....	32
4.6. Hasil.....	32
4.7. Pembahasan.....	42
4.8. Kesimpulan.....	43
BAB V. PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH DENGAN <i>PRIMING</i> MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN KELOR DAN APLIKASI KOMPOS PAITAN.....	44
5.1. Pendahuluan.....	44
5.2. Tujuan.....	45
5.3. Metodologi.....	45
5.4. Parameter Pengamatan.....	49
5.5. Analisis Data.....	52
5.6. Hasil.....	52
5.7. Pembahasan.....	74
5.8. Kesimpulan.....	77
BAB VI. PEMBAHASAN UMUM.....	80
6.1. Analisis Korelasi Berbagai Parameter Perkecambahan, Pembibitan, dan Lapangan.....	80
BAB VII. KESIMPULAN.....	83
7.1. Kesimpulan.....	83

7.2 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA.....	85
LAMPIRAN	94

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
3.1 Rata-Rata Waktu Perkecambahan (hari)	17
3.2 Daya kecambah (%)	18
3.3 Keserampakan Tumbuh Benih (%)	18
3.4 Koefisien Velositas Perkecambahan	19
3.5 Indeks Tingkat Perkecambahan (%/hari)	20
3.6 Indeks Vigor I	20
3.7 Indeks Vigor II	21
3.8 Panjang Plumula (cm).....	21
3.9 Panjang Radikula (cm).....	22
3.10 Bobot Segar Kecambah (g)	23
3.11 Bobot Kering Kecambah (g).....	23
4.1 Indeks Kemunculan Bibit	33
4.2 Tinggi Bibit (cm).....	33
4.3 Jumlah Daun	34
4.4 Diameter Batang Semu (mm)	35
4.5 Total Panjang Akar (mm)	35
4.6 Jumlah Ujung Akar.....	36
4.7 Rata-Rata Diameter Akar (mm)	37
4.8 Volume Akar (mm ³).....	37
4.9 Bobot Segar Bibit (g).....	38
4.10 Bobot Kering Bibit (g).....	39
4.11 Indeks Kualitas Bibit.....	39
5.1 Karakter Kimiawi Kompos Paitan	47
5.2 Analisis Tanah Sebelum dan Sesudah Penelitian	53
5.3 Persentase Bibit Bertahan (%).....	55
5.4 Tinggi Tanaman 20 HST (cm).....	56
5.5 Tinggi Tanaman 40 HST (cm).....	57
5.6 Tinggi Tanaman 60 HST (cm).....	58
5.7 Jumlah Daun 20 HST.....	59
5.8 Jumlah Daun 40 HST.....	60
5.9 Jumlah Daun 60 HST.....	61
5.10 Jumlah Umbi per Tanaman.....	62
5.11 Bobot Brangkas Segar (g).....	63
5.12 Bobot Umbi Segar (g)	64
5.13 Bobot Brangkas Kering (g).....	65
5.14 Bobot Umbi Kering (g)	66
5.15 Diameter Umbi (mm).....	67
5.16 Kadar Air Umbi (%)	68
5.17 Susut Umbi (%).....	68
5.18 Rasio Tajuk dan Umbi.....	69
5.19 Produksi per Hektare (t).....	70
5.20 Indeks Panen.....	71
5.21 Indeks Klorofil	71
5.22 Luas Bukaan Stomata (µm ²)	72
5.23 Kejadian Penyakit Layu Fusarium (%)	73

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
2.1 Kerangka Pikir Penelitian.....	9
3.1 Grafik Perubahan Bobot Benih	14
3.2 Regresi Konsentrasi MLE Pada Berbagai Parameter Perkecambahan.....	24
4.1 Regresi Konsentrasi MLE Pada Berbagai Parameter Pembibitan	40
5.1 Pengamatan Suhu Pada Proses Pengomposan	47
5.2 Alat CCM-200 Plus	51
5.3 Panjang dan Lebar Pori Stomata	52
5.4 Regresi Konsentrasi MLE dan Dosis Kompos Terhadap Produksi	73

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel

Nomor urut	Halaman
1. Deskripsi Bawang Merah Varietas Sanren F1	109

Tabel Percobaan Laboratorium

Nomor urut	Halaman
1a. Rata-Rata Waktu Perkecambahan.....	110
1b. Sidik Ragam Rata-Rata Waktu Perkecambahan Benih Bawang Merah....	110
2a. Daya kecambah.....	110
2b. Sidik Ragam Daya kecambah.....	111
3a. Keserampakan Tumbuh Benih.....	111
3b. Sidik Ragam Keserampakan Tumbuh Benih.....	111
4a. Koefisien Velositas Perkecambahan.....	112
4b. Sidik Ragam Koefisien Velositas Perkecambahan.....	112
5a. Indeks Tingkat Perkecambahan Perkecambahan	112
5b. Sidik Ragam Indeks Tingkat Perkecambahan	113
6a. Indeks Vigor Perkecambahan I.....	113
6b. Sidik Ragam Indeks Vigor Perkecambahan I.....	113
7a. Indeks Vigor Perkecambahan II	114
7b. Sidik Ragam Indeks Vigor Perkecambahan II	114
8a. Panjang Plumula.....	114
8b. Sidik Ragam Panjang Plumula.....	114
9a. Panjang Radikula.....	115
9b. Sidik Ragam Panjang Radikula.....	115
10a. Bobot Segar Kecambah	115
10b. Sidik Ragam Bobot Segar Kecambah	115
11a. Bobot Kering Kecambah	116
11b. Sidik Ragam Bobot Kering Kecambah	116

Tabel Percobaan *Screen House*

Nomor urut	Halaman
1a. Indeks Kemunculan Bibit	117
1b. Sidik Ragam Indeks Kemunculan Bibit.....	117
2a. Tinggi Bibit.....	117
2b. Sidik Ragam Tinggi Bibit.....	118
3a. Jumlah Daun.....	118
3b. Sidik Ragam Jumlah Daun.....	118
4a. Diameter Batang Semu.....	119
4b. Sidik Ragam Diameter Batang Semu.....	119
5a. Total Panjang Akar	119
5b. Sidik Ragam Total Panjang Akar	120
6a. Jumlah Ujung Akar.....	120
6b. Sidik Ragam Jumlah Ujung Akar.....	120

7a. Rata-Rata Diameter Akar.....	121
7b. Sidik Ragam Rata-Rata Diameter Akar.....	121
8a. Volume Akar.....	121
8b. Sidik Ragam Volume Akar.....	122
9a. Bobot Segar Bibit.....	122
9b. Sidik Ragam Bobot Segar Bibit.....	122
10a. Bobot Kering Bibit.....	123
10b. Sidik Ragam Bobot Kering Bibit.....	123
11a. Indeks Kualitas Bibit.....	123
11b. Sidik Ragam Indeks Kualitas Bibit.....	124

Tabel Percobaan Lapangan

Nomor urut	Halaman
1a. Persentase Bibit Bertahan.....	125
1b. Sidik Ragam Persentase Bibit Bertahan.....	125
2a. Tinggi Tanaman 20 HST.....	126
2b. Sidik Ragam Tinggi Tanaman 20 HST.....	126
3a. Tinggi Tanaman 40 HST.....	127
3b. Sidik Ragam Tinggi Tanaman 40 HST.....	127
4a. Tinggi Tanaman 60 HST.....	128
4b. Sidik Ragam Tinggi Tanaman 60 HST.....	128
5a. Jumlah Daun 20 HST.....	129
5b. Sidik Ragam Jumlah Daun 20 HST.....	129
6a. Jumlah Daun 40 HST.....	130
6b. Sidik Ragam Jumlah Daun 40 HST.....	130
7a. Jumlah Daun 60 HST.....	131
7b. Sidik Ragam Jumlah Daun 60 HST.....	131
8a. Jumlah Umbi per Tanaman.....	132
8b. Sidik Ragam Jumlah Umbi per Tanaman.....	132
9a. Bobot Brangkasan Segar.....	133
9b. Sidik Ragam Bobot Brangkasan Segar.....	133
10a. Bobot Umbi Segar.....	134
10b. Sidik Ragam Bobot Umbi Segar.....	134
11a. Bobot Brangkasan Kering.....	135
11b. Sidik Ragam Bobot Brangkasan Kering.....	135
12a. Bobot Umbi Kering.....	136
12b. Sidik Ragam Bobot Umbi Kering.....	136
13a. Diameter Umbi.....	137
13b. Sidik Ragam Diameter Umbi.....	137
14a. Kadar Air Umbi.....	138
14b. Sidik Ragam Kadar Air Umbi.....	138
15a. Susut Umbi per Tanaman (Data Transformasi $x^1 = \sqrt{X + 0,5}$).....	139
15b. Susut Umbi per Tanaman.....	139
15c. Sidik Ragam Susut Umbi per Tanaman.....	140
16a. Rasio Tajuk dan Umbi.....	141
16b. Sidik Ragam Rasio Tajuk dan Umbi.....	141
17a. Produksi per Hektare.....	142
17b. Sidik Ragam Produksi per Hektare.....	142
18a. Indeks Panen.....	143
18b. Sidik Ragam Indeks Panen.....	143

19a. Indeks Klorofil	144
19b. Sidik Ragam Indeks Klorofil	144
20a. Luas Bukaan Stomata.....	145
20b. Luas Bukaan Stomata Data Transformasi.....	145
20c. Sidik Ragam Luas Bukaan Stomata.....	146
21a. Kejadian Penyakit Layu Fusarium Data Tranformasi Arcsin (x+0,5).....	147
21b. Kejadian Penyakit Layu Fusarium.....	147
21c. Sidik Ragam Kejadian Penyakit Layu Fusarium	148

Gambar

Nomor urut	Halaman
1. Pengacakan Perlakuan di Laboratorium.....	95
2. Pengacakan Perlakuan di <i>Screen House</i>	96
3. Pengacakan Perlakuan di Lapangan.....	97
4. <i>Layout</i> Bedengan	98
5. Proses <i>Priming</i> Benih.....	99
6. Proses Pembuatan Kompos.....	100
7. Penelitian Lapangan	101
8. Kecambah Pada Berbagai Perlakuan <i>Priming</i>	102
9. Bagian Tajuk Bibit Tanaman Bawang Merah Pada Berbagai Perlakuan <i>Priming</i>	103
10. Bagian Akar Bibit Tanaman Bawang Merah Pada Berbagai Perlakuan <i>Priming</i>	104
11. Umbi Bawang Merah Pada Perlakuan <i>Priming</i> dan Aplikasi Kompos Paitan	105

BAB I

PENDAHULUAN UMUM

1.1 Latar Belakang

Bawang menjadi salah satu jenis tanaman yang banyak dikembangkan di Asia Tenggara dan beberapa negara di benua Afrika, serta menjadi tanaman dengan luas kultivasi terbesar di dunia, setelah tomat (FAOSTAT, 2018). Bawang merah menjadi komoditas hortikultura yang sangat penting, karena semua rumah tangga setiap hari mengonsumsinya. Konsumsi bawang merah di Indonesia rata-rata mencapai 15,87 g per kapita per minggu (Badan Pusat Statistik, 2022).

Masyarakat mengonsumsi bawang merah karena nutrisi yang di kandunginya yaitu multivitamin, mineral dan antioksidan. Oleh karena itu, tanaman ini tidak saja dijadikan bumbu dapur, tetapi juga sebagai suplemen yang bermanfaat untuk mengurangi resiko kanker, mengontrol diabetes, meningkatkan kesehatan jantung, meningkatkan imunitas dan mencegah obesitas. Dalam 100 g bawang merah segar terkandung 79,8 g air; 2,5 g protein; 0,1 g lemak total; 16,8 g karbohidrat; 3,2 g serat; 7,87 gula; 37 mg kalsium; 1,2 mg besi; 21 mg magnesium; 60 mg fosfor, 334 mg kalium; 12 mg sodium; 0,4 mg zinc; 8 mg vitamin C; dan 0345 vitamin B-6. Selain itu, bawang merah juga mengandung senyawa fenolik yang berkhasiat bagi kesehatan manusia seperti 2,13 mg/mL *gallic acid*; 0,37 mg/mL *eriodictyol*; 0,11 mg/mL *apigenin*; 10,55 mg/mL *isoquercetin*; 0,66 mg/mL *kaempferol*; 35,91 mg/mL *quercetin*; dan 21,71 mg/mL *tannic acid* (USDA, 2019; Sun *et al.*, 2019).

Produksi bawang merah Indonesia di tahun 2021 mencapai 2.004.590 t, dengan luas area panen yaitu 194.570 ha dengan wilayah produksi terbesar yaitu Jawa Tengah. Bawang merah juga menjadi komoditas ekspor Indonesia, dengan volume ekspor segar dan olahan mencapai 47.955 t (Badan Pusat Statistik, 2022). Permintaan bawang merah di dalam negeri terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan beragamnya bentuk olahan, sehingga pada saat tertentu terjadi kelangkaan. Maka bawang merah dimasukkan dalam tujuh komoditas penting karena sangat mempengaruhi inflasi jika persediaan di masyarakat kurang (Kustiari, 2017).

Seperti yang terjadi di bulan Juli 2022, persediaan bawang merah untuk bibit menjadi langka dan sulit dicari, akibatnya terjadi lonjakan harga yang sangat tinggi

berkisar 48.000 hingga 50.000 per kg, bahkan diperkirakan akan melonjak lebih tinggi lagi (Ari, 2022). Harga yang begitu tinggi, tentunya meningkatkan biaya produksi, di mana pada luasan area 1 hektar, setidaknya membutuhkan 1 sampai 1,5 t umbi bibit. Selain itu, umbi yang dijadikan bibit perlu didiamkan selama 3 bulan karena dormansi (Syam'un, 2017). Oleh karena itu, petani khususnya di sentra pertanaman bawang merah di Jawa tengah, Jawa timur dan Nusa tenggara Barat (NTB) mengalihkan usahataniya ke tanaman lain. Kekurangan umbi benih dalam skala nasional selalu terjadi dari tahun ke tahun (Pangestuti dan Sulistyaningsih, 2011) terutama saat semua daerah serentak menanam bawang merah. Pada saat bibit bawang dari umbi menjadi langka ataupun harganya sangat tinggi maka perlu dicari alternatif selain dari umbi yaitu dengan penggunaan biji botani (*true shallot seed*).

Proses budidaya bawang merah melalui biji menemui berbagai kendala, seperti pertumbuhan biji yang tidak serempak dan juga kualitas bibit yang tidak optimal, yang berdampak pada persentase bibit yang bertahan di lapangan setelah pindah tanam belum optimal. Selain itu, pengaruh kesuburan tanah juga menjadi permasalahan yang sering di temui. Penggunaan pupuk sintetis yang berlebihan pada lahan budidaya bawang merah menjadi penyebab penurunan kualitas tanah, baik dari segi fisik, kimia dan biologi. Dari permasalahan tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai solusi yang dapat diterapkan dan dimanfaatkan oleh petani.

Permasalahan mengenai biji dan bibit bawang merah dapat diatasi dengan penerapan *seed priming*. *Priming* benih dapat dilakukan dengan memanfaatkan zat pengatur tumbuh. Namun, zat pengatur tumbuh memiliki harga yang mahal dan berpotensi mencemari lingkungan karena sulit untuk terurai. Maka dari itu, penggunaan zat pengatur tumbuh alami berupa ekstrak tanaman direkomendasikan untuk digunakan karena bersifat ramah lingkungan, murah dan mudah didapatkan serta mudah diadaptasi oleh petani (Rahman dan Kader, 2022; Yuniati *et al.*, 2020).

Kemudian, untuk permasalahan kesuburan tanah dapat diatasi dengan penambahan bahan organik berupa kompos berbahan dasar paitan, yang diperkaya dengan *Gliocladium virens*. Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian terkait penerapan *seed priming* dengan menggunakan ekstrak daun kelor dan aplikasi berbagai dosis kompos paitan pada pertanaman bawang merah, mulai dari skala laboratorium, pembibitan, hingga di lapangan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana performa perkecambahan benih bawang merah yang di-*priming* menggunakan *moringa leaf extract* (MLE)?
2. Bagaimana performa bibit dari benih bawang merah yang di-*priming* menggunakan *moringa leaf extract* (MLE)?
3. Bagaimana pertumbuhan dan produksi bawang merah dari biji yang di-*priming* menggunakan *moringa leaf extract* (MLE) dengan aplikasi kompos berbahan dasar paitan (*Tithonia diversifolia*) diperkaya *Gliricidia sepium*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengevaluasi dan menganalisis pengaruh penerapan *seed priming* dengan menggunakan *moringa leaf extract* (MLE) di laboratorium.
2. Mengevaluasi dan menganalisis pengaruh penerapan *seed priming* dengan menggunakan *moringa leaf extract* (MLE) di *screen house*.
3. Mengevaluasi dan menganalisis pengaruh penerapan *seed priming* dengan menggunakan *moringa leaf extract* (MLE) pada bawang merah yang diaplikasikan kompos paitan diperkaya *Gliricidia sepium* di lapangan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat dijadikan informasi atau bahan rujukan bagi peneliti atau akademisi lainnya yang bergerak di bidang pertanian, mengenai pengaruh *moringa leaf extract* sebagai agen *priming* dan aplikasi kompos berbahan dasar paitan (*Tithonia diversifolia*) terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah dari biji.
2. Sebagai bahan informasi kepada masyarakat, khususnya petani bawang merah yang konvensional untuk dapat memakai biji sebagai bahan tanam dan dapat memanfaatkan potensi tanaman lokal yaitu kelor dengan memanfaatkan ekstrak daunnya atau *moringa leaf extract* untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah dari biji. Selain itu, pengetahuan akan pentingnya memanfaatkan biomassa yang ada disekitar, khususnya tanaman paitan untuk dijadikan kompos dengan agen dekomposer berupa *Gliricidia sepium*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bawang Merah dari Biji

Biji merupakan perkembangan dari bakal biji yang menjadi alat perkembangbiakan karena memiliki calon tumbuhan baru atau embrio. Bawang merah secara konvensional diperbanyak melalui umbi, tetapi juga berkembang perbanyakannya melalui biji botani atau yang disebut dengan *true seed*. Biji botani bawang merah disebut dengan *true shallot seed* atau TSS. Penggunaan biji botani bawang merah mulai banyak dikembangkan, mengingat salah satu permasalahan utama budidaya tanaman bawang merah yaitu ketersediaan benih berupa umbi, sehingga penggunaan TSS menjadi salah satu alternatif dalam mengatasi masalah tersebut (Yudono, 2015; Makhziah *et al.*, 2019).

Produksi umbi bawang merah asal biji botani TSS dapat melalui tiga cara yaitu penanaman biji botani TSS langsung di lapangan (*direct seedling*), penyemaian biji botani TSS terlebih dahulu sehingga dihasilkan bibit (*seedlings*), dan penanaman umbi mini (*mini tuber/shallots set*) yaitu benih berukuran kecil yang berasal dari penanaman biji botani TSS. Penggunaan biji botani TSS dikalangan petani akan menambah masa waktu penanaman dan kegiatan petani dalam pemeliharaan tanaman akibat penanaman biji botani TSS langsung maupun melalui persemaian (Sumarni *et al.*, 2012).

Penggunaan biji botani atau *true shallot seed* (TSS) merupakan salah satu alternatif yang dapat dikembangkan untuk memperbaiki kualitas bibit bawang merah. TSS merupakan biji botani bawang merah yang dihasilkan dari bunga/umbel bawang merah yang sudah tua (masa tanam sekitar 4 bulan) dan diproses sebagai benih. Dibandingkan dengan benih umbi tradisional, penggunaan biji botani bawang merah mempunyai beberapa keunggulan, yaitu kebutuhan benih sekitar 7,5 kg/ha dibandingkan dengan penggunaan umbi bawang merah sekitar 1,5 t/ha, bebas virus dan penyakit tular benih, mengurangi biaya benih, dapat menghasilkan tanaman yang lebih sehat, daya hasil tinggi, dan hemat biaya produksi, serta menghasilkan umbi bawang merah dengan kualitas yang lebih baik yaitu besar dan bulat (Sumarni *et al.*, 2012).

Keunggulan dari biji botani bawang merah yaitu memiliki potensi produksi yang tinggi dan juga dapat meminimalisir penyakit patogen tular benih pada umbi

bawang merah (Palupi *et al.*, 2017). Produktivitas bawang merah asal biji terbukti meningkat dua kali lipat dibanding menggunakan umbi, ditandai dengan produksi bawang merah TSS vareitas bima memiliki produksi mencapai 33 t/ha yang jauh lebih tinggi dibandingkan produksi benih umbi konvensional dengan varietas yang sama dengan produksi 9,5 sampai 11 t/ha. Selain itu, penggunaan biji botani sebagai bahan tanam dapat meningkatkan pendapatan petani lebih dari 70 juta rupiah dari satu musim tanam (Basuki, 2009). Penggunaan *true seed* pada bawang merah lebih menguntungkan secara ekonomi, memiliki daya simpan yang baik dibandingkan benih umbi, menghemat biaya transportasi dan mudah penanganannya. Usaha produksi TSS bawang merah juga memiliki keuntungan yang besar, bahkan nilai ekonomi yang dapat diperoleh sebesar 602,7 juta rupiah di Sumatera Utara dan 356,3 juta rupiah di Jawa Timur, dengan nilai R/C berturut-turut 3,44 dan 2,63 (Sembiring *et al.*, 2018).

Penggunaan TSS sebagai bahan tanam sudah banyak dibuktikan memiliki produksi yang baik. Produksi bawang merah asal biji memiliki produksi antara 7,2 t/ha sampai 15,2 t/ha. Variasi produksi bawang merah asal biji dikarenakan adanya perbedaan perlakuan terhadap penutup biji pada saat proses pembibitan. Bawang merah yang ditanam dari biji juga dilaporkan memiliki produksi mencapai 2,80 kg/2,4 m² (setara 11,67 t/ha) hingga 4,195 kg/2,4 m² (setara 17,48 t/ha) (Sopha dan Basuki, 2017; Sopha *et al.*, 2017).

2.2 Seed Priming

Perlakuan *priming* benih dilakukan sebelum benih disemai, yang melibatkan hidrasi benih yang cukup banyak untuk memungkinkan peristiwa metabolisme sebelum perkecambahan berlangsung, meskipun mencegah munculnya radikula. *Priming* adalah pendekatan yang melibatkan perlakuan benih dengan bahan kimia organik atau anorganik yang berbeda dan atau dengan suhu tinggi atau rendah. Proses ini melibatkan imbibisi benih dalam larutan yang berbeda untuk jangka waktu tertentu di bawah kondisi yang terkendali, kemudian mengeringkannya kembali ke kadar air aslinya, sehingga radikula tidak muncul sebelum disemai (Pawar dan Laware, 2018).

Perubahan fisiologis dalam benih adalah salah satu parameter kunci yang menggambarkan efek *priming* benih secara lebih jelas. Melunaknya endosperma, mobilisasi cadangan makanan, dan pemanjangan sel embrio dapat diamati pada benih yang diterapkan *priming*. Perubahan struktural dan ultrastruktur benih

selama *priming* menyebabkan munculnya bibit yang seragam dan pembentukan bibit yang lebih baik (Adhikary *et al.*, 2020).

Aplikasi *priming* pada benih bertujuan untuk memulihkan kesegaran benih, mempercepat proses perkecambahan, dan mengurangi stres lingkungan, berbagai metode *priming* benih telah dikembangkan, meliputi (i) Hydro-*priming*, (ii) Halo-*priming*, (iii) Osmo-*priming*, (iv) Hormon-*priming*, (v) Solid matrix *priming* dan (vi) Bio-*priming*. Meskipun pemilihan metode *priming* penting, tetapi yang juga harus diperhatikan adalah efisiensi yang dipengaruhi oleh banyak faktor dan bergantung pada spesies tanaman. Faktor-faktor seperti durasi *priming*, agen *priming* dan suplai oksigen ke benih memiliki efek penting pada benih berbagai tanaman (Rhaman *et al.*, 2020).

2.3 Moringa Leaf Extract (MLE)

Biostimulan dari ekstrak tumbuhan mengandung sejumlah besar senyawa bioaktif. Senyawa-senyawa tersebut mampu memperbaiki berbagai proses fisiologis yang merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta meningkatkan efisiensi penggunaan hara, mengurangi penggunaan pupuk kimia tanpa menimbulkan efek buruk pada hasil dan kualitasnya. *Moringa oleifera* diklasifikasikan sebagai salah satu biostimulan (daun). Kelor adalah sayuran terkenal di Arab, Afrika, India, Amerika dan Asia. Daun dan bunganya digunakan sebagai sayuran. Ekstrak daun kelor mengandung antioksidan alami yang kuat, yang dapat digunakan oleh produsen tanaman untuk tanaman tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil berbagai tanaman, dan untuk mengatasi cekaman lingkungan. Daunnya memiliki nilai gizi dan obat yang tinggi, dimana kaya akan nutrisi mineral esensial, serat, protein, gula, prolin bebas, asam amino bebas dan vitamin (El-Mageed *et al.*, 2017).

Ekstrak daun kelor banyak berperan sebagai biostimulan bagi tanaman karena kandungan senyawa aktifnya yang mampu memacu pertumbuhan dan produksi tanaman. Daun kelor memiliki potensi sebagai sumber alami zat pengatur tumbuh sitokinin, senyawa antioksidan, asam amino, flavonoid, karotenoid, dan vitamin. Aplikasi ekstrak daun kelor pada tanaman buncis mampu meningkatkan pertumbuhan dan kandungan biokimia yang terkandung di dalam biji (Sheika *et al.*, 2021).

Penerapan *priming* benih pada bawang menggunakan ekstrak daun kelor juga terbukti berdampak baik pada tanaman. Secara sederhana, daun kelor diambil ekstraknya kemudian digunakan dalam merendam benih. Pada

konsentrasi 25%, proses perkecambahan meningkat dibandingkan dengan kontrol, diindikasikan dengan pengamatan rata-rata waktu berkecambah, indeks berkecambah dan T_{50} (waktu berkecambah 50%). Penelitian ini juga membuktikan bahwa *priming* benih dengan ekstrak daun kelor memiliki performa yang sama dengan *priming* menggunakan bahan kimia sintetik berupa asam askorbat (Aluko *et al.*, 2020).

Benih tomat yang di-*priming* dengan ekstrak daun kelor juga terbukti lebih baik dibandingkan dengan perlakuan menggunakan NAA pada konsentrasi 93 mg L⁻¹ dan GA₃ pada konsentrasi 100 mg L⁻¹. Keunggulan ekstrak daun kelor dibandingkan beberapa jenis hormon pertumbuhan diindikasikan melalui berbagai parameter pengamatan yaitu rata-rata waktu berkecambah, daya kecambah, indeks perkecambahan dan indeks vigor. Selain itu, perlakuan benih dengan ekstrak daun kelor juga meningkatkan persentase perkecambahan di lapangan, tinggi tanaman, produksi biji, dan indeks panen pada sawi (Ray dan Bordolui, 2022; Reddy *et al.*, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Yasmeen *et al.*, (2013) terhadap efek *priming* benih gandum dengan ekstrak daun kelor, menunjukkan karakter perkecambahan yang lebih superior dibandingkan dengan kontrol. Panjang plumula, panjang radikula, bobot kecambah segar dan kering signifikan lebih tinggi dibandingkan kontrol. Proses perkecambahan yang optimal ini menghasilkan tanaman yang juga memiliki produktivitas tinggi. Hasil yang didapat ini dapat diindikasikan karena adanya peningkatan kadar klorofil daun, asam askorbat dan senyawa fenolik pada tanaman.

Lebih lanjut, pengaruh *priming* benih dengan ekstrak daun kelor juga memberikan dampak positif pada tanaman dengan kondisi tercekam. Penelitian yang dilakukan oleh Al Khazan (2020) dengan menguji pertumbuhan tanaman klabet (*Trigonella foenum-graecum* L.) pada kondisi keracunan timbal (Pb) menunjukkan hasil bahwa *priming* benih dengan MLE secara signifikan memperbaiki keseimbangan ionik dan osmotik akibat penyerapan Pb. Ekstrak daun kelor berpotensi memacu pertumbuhan bibit, dengan metabolisme karbon dan nitrogen yang seimbang, menurunkan kerusakan oksidatif yang diinduksi ROS. Singkatnya, penelitian ini membuktikan MLE sebagai pendekatan ramah lingkungan yang ampuh untuk melawan toksisitas senyawa logam bagi tanaman.

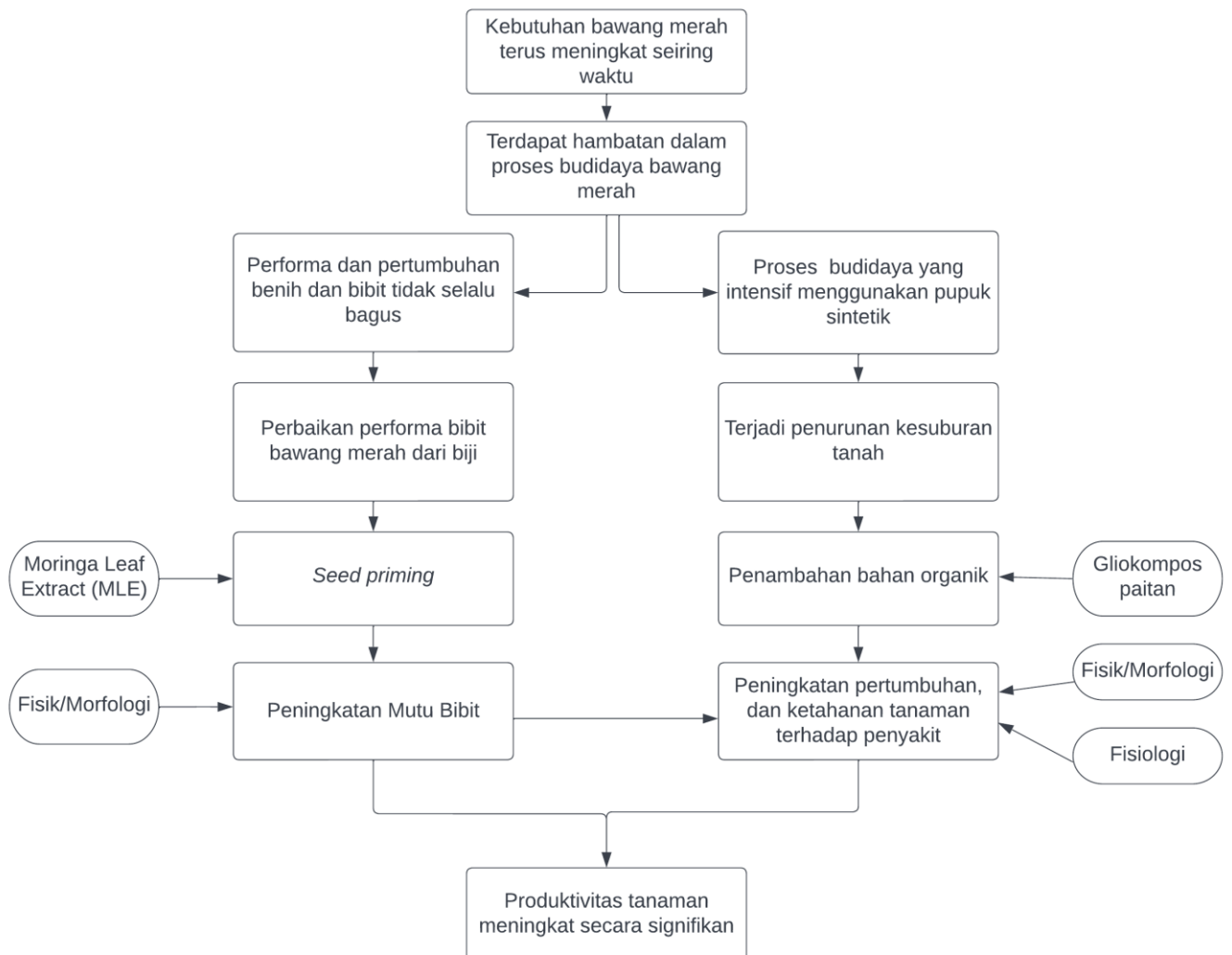
2.4 Kompos Paitan (*Tithonia diversifolia*)

Salah satu biomassa tanaman yang dapat dikomposkan yaitu tanaman paitan atau *Tithonia diversifolia*. Tanaman ini juga dikenal sebagai bunga matahari Meksiko (Asteraceae: Heliantheae) yang merupakan tanaman tahunan seperti semak, berasal dari Amerika Utara dan Tengah, tetapi dinaturalisasi di Afrika, Australia, dan Asia, yang memiliki sifat dominan dan mudah tumbuh. Walaupun sifatnya sangat dominan, namun keberadaannya dapat dimanfaatkan sebagai kompos. Pengomposan dapat diartikan sebagai serangkaian proses metabolisme kompleks yang dilakukan oleh berbagai mikroorganisme yang, dengan adanya oksigen, menggunakan nitrogen (N) dan carbon (C) yang tersedia untuk menghasilkan biomassa mereka sendiri. Dalam proses ini, mikroorganisme menghasilkan panas dan substrat padat, dengan sedikit karbon dan nitrogen, tetapi lebih stabil, yang disebut kompos (Ajao dan Moteetee, 2017; Azim *et al.*, 2017).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan pengaruh positif aplikasi kompos paitan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Turmudi *et al.* (2019) mengemukakan bahwa aplikasi kompos paitan dengan dosis 20 t/ha mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi kacang tanah, yang ditinjau dari berbagai parameter berupa tinggi tanaman, bobot kering tanaman dan produksi kacang tanah itu sendiri. Peningkatan produksi mencapai 71% dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh Hafifah *et al.* (2016) juga menemukan dampak positif pada pemberian kompos paitan pada tanaman kembang kol. Hasil analisis kimia dari kompos paitan didapatkan hasil kandungan C organik, total N, rasio C/N, total P dan total K berturut-turut yaitu 31,76%; 4,46%; 7,12; 0,61%; dan 3,75%, di mana lebih baik dibandingkan pupuk kandang sapi.

Potensi biomassa tanaman paitan menjadi kompos juga dapat memanfaatkan agen decomposer yang sekaligus sebagai agen biocontrol. Salah satu jenis cendawan biocontrol dan decomposer yaitu *Gliocladium virens*. Penelitian yang dilakukan oleh Herlina (2013) yang memanfaatkan *Gliocladium* sp. sebagai agen decomposer memberikan dampak yang baik pada tanaman tomat. Aplikasi kompos dengan *Gliocladium* sp. mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi buah tomat dibandingkan dengan kontrol. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Ahmad dan Dewi (2020) menemukan bahwa kemampuan isolate *G. virens* terhadap kemampuannya sebagai agen decomposer lebih superior dibandingkan isolate dari genus *Trichoderma* dan *Bacillus*.

2.5 Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.1 Kerangka Pikir Penelitian

2.6 Hipotesis

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, dapat disusun hipotesis yaitu :

1. Terdapat interaksi antara konsentrasi agen *priming* dan dosis kompos terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah dari biji di lapangan.
2. Terdapat satu konsentrasi ekstrak daun kelor terbaik sebagai agen *priming* benih terhadap perkecambahan, pembibitan dan pertumbuhan serta produksi bawang merah dari biji.
3. Terdapat satu dosis kompos paitan (*Tithonia diversifolia*) diperkaya *Gliricidia sepium* terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah dari biji.