

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KOPI ARABIKA TERHADAP
PEMBERIAN KOMPOS AZOLLA DAN TRICHODERMA**

CHITA VIONANDA

G011 19 1210



DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

SKRIPSI
RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KOPI ARABIKA TERHADAP
PEMBERIAN KOMPOS AZOLLA DAN TRICHODERMA

Disusun dan diajukan oleh

CHITA VIONANDA

G011 19 1210



DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2023

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KOPI ARABIKA TERHADAP
PEMBERIAN KOMPOS AZOLLA DAN TRICHODERMA**

**CHITA VIONANDA
G011 19 1 210**

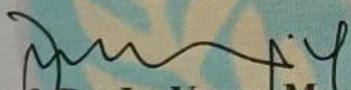
**Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh gelar sarjana**

**Pada
Dapertemen Budidaya Tanaman
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar**

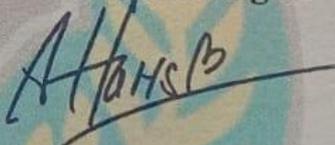
Makassar, 29 November 2023

Menyetujui :

Pembimbing I


**Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc
NIP. 19541229 198303 1 001**

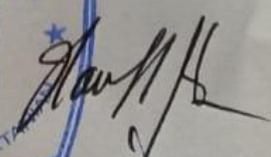
Pembimbing II


**Dr. Ir. Abd. Haris Bahrnun., M.Si
NIP. 19670811 19943 1 003**

Mengetahui

Ketua Departemen Budidaya Pertanian




**Dr. Hari Iswoyo, SP., MA
NIP. 19760508 200501 1 003**

LEMBAR PENGESAHAN
RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KOPI ARABIKA TERHADAP
PEMBERIAN KOMPOS AZOLLA DAN TRICHODERMA

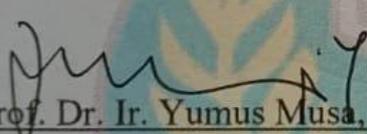
Disusun dan Diajukan oleh:

CHITA VIONANDA
G011191210

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, pada tanggal 27 November 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

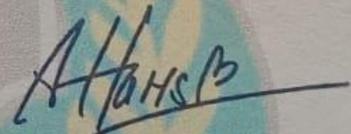
Menyetujui:

Pembimbing Utama


Prof. Dr. Ir. Yumus Musa, M.Sc.

NIP. 19541229 198303 1 001

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Abdul Haris, B. M.Si

NIP. 19670811 19943 1 003

Ketua Program Studi


Dr. Ir. Abdul Haris, B. M.Si

NIP. 19670811 19943 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chita Vionanda

NIM : G011191210

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

“RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KOPI ARABIKA TERHADAP PEMBERIAN KOMPOS AZOLLA DAN TRICHODERMA”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan benar bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, November 2023



ABSTRAK

CHITA VIONANDA (G011191210), Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika Terhadap Pemberian Kompos *Azolla* dan *Trichoderma*. Dibimbing oleh **YUNUS MUSA** dan **ABD HARIS BAHRUN**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui serta menganalisis pengaruh pemberian kompos *Azolla* dan *Trichoderma asperellum* terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman bibit kopi arabika. Penelitian dilaksanakan di Penangkar Bibit Buntu Pasele, Rantepao, Toraja Utara, Sulawesi Selatan, pada bulan April sampai Agustus 2023. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi kompos *Azolla* 30 g dan *Trichoderma asperellum* 20 g memberikan hasil terbaik terhadap kerapatan stomata ($422,9 \mu\text{m}^{-2}$) dan interaksi kompos *Azolla* 10 g dan *Trichoderma asperellum* 20 g memberikan hasil terbaik terhadap jumlah daun (11,33 helai) serta interaksi kompos *Azolla* 30 g dan *Trichoderma asperellum* 0 g (kontrol) memberikan hasil terbaik terhadap klorofil total ($592,8 \mu\text{mol.m}^{-2}$). Dosis kompos *Azolla* 30 g memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman (23,81 cm), bera basah akar (3,04 g), berat kering akar (0,79 g), berat kering tajuk (5,28 g), klorofil a ($401,4 \mu\text{mol.m}^{-2}$), klorofil b ($202,3 \mu\text{mol.m}^{-2}$), luas bukaan stomata ($57,3 \mu\text{m}^2$). Dosis *Trichoderma asperellum* 40 g memberikan hasil terbaik pada berat basah tajuk (18,32 g).

Kata Kunci: *Kopi Arabika, Azolla, Trichoderma*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesabaran dan ketekunan serta kesehatan yang baik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika terhadap Pemberian Kompos Azolla dan Trichoderma” dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan membantu pihak-pihak yang membutuhkan.

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu Elisabeth Ritha Pasa dan Ochtman Valdimas,S.E yang selalu memberikan kasih sayang, doa serta dukungan yang tak terhingga untuk penulis.
2. Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Abdul Haris, B. M.Si selaku dosen pembimbing pendamping yang senantiasa meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, arahan dan masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Prof. Dr. Ir. H. Ambo Ala, MS; Dr. Ir Asmiaty Sahur, M.P; dan Dr.Ir. Ifayanti Ridwan Saleh, SP.,MP. Selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis dalam menyempurnakan dan menyelesaikan skripsi ini.

4. Dr. Ir. Hari Iswoyo, S.P,M.A selaku ketua Departemen Budidaya Pertanian Universitas Hasanuddin, beserta dosen dan staf akademik atas bantuan yang telah diberikan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Keluarga besar Bapak Bastian Penanta, Ibu Hariyati Buaya, dan Melani Tolimbo yang selalu memberikan kasih sayang motivasi dan semangat serta doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Agrian Judit Penanta yang telah banyak berkorban untuk penulis yang senantiasa mendengar keluh dan kesah selama penulis menyusun skripsi ini yang tiada hentinya memberikan semangat dan doa agar penulis dapat menyelesaikannya dengan baik.
7. Bapak Paulus Masinna dan Ibu Sarawasti Masinna yang sudah banyak membantu dan memberi dukungan serta doa kepada penulis agar skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Sahabat pondok Syar'i Sakinah Tulkhair dan Zul magfira yang telah menemani dan memberikan doa serta harapan terbaik kepada penulis.
9. Sahabat Penulis, Seriyanti Tasin Pakondo yang tidak mengenal lelah senantiasa menemani dan membantu serta memberikan dorongan agar penulis dapat menyelesaikan dengan baik.
10. Sahabat Alumni SMA Pelita Rantepao, yakni Paulus Pulung S.Pd, Ambo Mallisa, Datta Rumpun, dan Jefroni Simon Tubu yang banyak membantu penulis selama berada dilokasi penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan baik.

11. Keluarga besar Penangkar Bibit Buntu Pasele yang banyak membantu dan memberi masukan kepada penulis selama berapa dilokasi penelitian.
12. Teman-teman Oks19en yang banyak memberi dukungan serta doa kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas segala dukungan, doa, dan harapan yang telah diberikan kepada penulis.

Makassar, 27 November 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	5
1.3 Hipotesis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Kopi.....	6
2.2 <i>Azolla pinnata</i>	8
2.3 Kompos <i>Azolla</i> sebagai Pupuk Organik.....	10
2.4 <i>Trichoderma</i>	12
BAB III METODOLOGI	15
3.1 Tempat dan Waktu.....	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.5 Parameter Pengamatan.....	18
3.6 Analisis Data.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil.....	22
4.2 Pembahasan.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Persamaan dan konstanta kadar klorofil daun.....	19
2.	Tinggi tanaman bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	22
3.	Jumlah daun bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	23
4.	Klorofil a bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	25
5.	Klorofil b bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	25
6.	Klorofil total bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	26
7.	Kerapatan stomata bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	27
8.	Luas bukaan stomata bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan.	28
9.	Berat basah akar bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	28
10.	Berat kering akar bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	29
11.	Berat basah tajuk bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	30
12.	Berat kering tajuk bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	31
13.	Data skala pengamatan warna daun pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	31

Lampiran

Nomor	Halaman
1a. Tinggi tanaman (cm) bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	43

1b. Sidik ragam tinggi tanaman bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	43
2a. Jumlah Daun (helai) bibit pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	44
2b. Sidik Ragam jumlah daun bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	44
3a. Diameter batang (mm) bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	45
3b. Sidik Ragam diameter batang bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	45
4a. Jumlah klorofil a ($\mu\text{mol.m}^{-2}$) bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	46
4b. Sidik ragam klorofil a bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	46
5a. Jumlah klorofil b ($\mu\text{mol.m}^{-2}$) bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	47
5b. Sidik ragam klorofil b bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	47
6a. Jumlah klorofil total ($\mu\text{mol.m}^{-2}$) bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	48
6b. Sidik ragam klorofil total bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	48
7a. Kerapatan stomata (μm^2) bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	49
7b. Sidik ragam kerapatan stomata bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	49
8a. Luas bukaan stomata (μm^2) bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	50
8b. Sidik ragam luas bukaan stomata bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	50
9a. Berat basah akar (g) bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	51

9b. Sidik ragam berat basah akar bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	51
10a. Berat kering akar (g) bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	52
10b. Sidik ragam berat kering akar bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	52
11a. Berat basah tajuk (g) bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	53
11b. Sidik ragam berat basah tajuk bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	53
12a. Berat kering tajuk (g) bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	54
12b. Sidik ragam berat kering tajuk bibit kopi pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	54

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Diagram batang diameter batang (mm) pada bibit pada perlakuan kompos <i>Azolla</i> dan <i>Trichoderma</i> pada tanaman kopi umur 7 bulan	24

Lampiran

Nomor	Halaman
1. Denah penelitian	42
2. Proses pembuatan pembuatan kompos <i>Azolla</i>	55
3. Pengaplikasian <i>Trichoderma</i> dan kompos <i>Azolla</i>	55
4. Pengamatan diameter batang, tinggi tanaman dan jumlah daun	55
5. Penyemprotan pestisida.....	56
6. Pengamatan klorofil dan sampel stomata.....	56
7. Pengamatan warna daun.....	56
8. Pengamatan berat basah dan berat kering tajuk	56
9. Pengamatan berat basah dan kering akar	57
10. Hasil pengamatan stomata daun.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara agraris, dalam artian sebagian besar ekonomi nasional sektor pertanian berperan penting. Salah satu tanaman pertanian Indonesia adalah kopi. Hal ini yang berpotensi untuk mengembangkan kopi dengan produk yang memiliki cita rasa yang khas. Tanaman kopi yang berkembang di Indonesia terdiri atas kopi arabika dan robusta. Kedua kopi tersebut ini memiliki tingkat permintaan yang cukup tinggi dibanding jenis kopi lainnya (Rini, 2019).

Di Indonesia terdapat beberapa daerah yang dikenal akan kualitas kopinya salah satu adalah Toraja. Toraja memiliki luas areal perkebunan kopi sebesar 24.755 ha, dengan produksi pada tahun 2022 sebesar 9.650 Ton. Toraja juga lebih dikenal memiliki kopi yang enak serta memiliki cita rasa khas. Bahkan, hasil produksi kopi yang ada di Toraja ini sudah terkenal bahkan sampai ke mancanegara (Badan Pusat Statistik, 2022).

Salah satu penyebab rendahnya produksi dan produktivitas tanaman adalah banyak tanaman yang sudah tua tetapi tidak diikuti dengan rehabilitasi dan peremajaan tanaman serta penerapan teknologi pembudidayaannya yang masih sederhana. Peremajaan tanaman kopi arabika merupakan salah satu usaha yang sangat penting untuk dilakukan dalam upaya perbaikan produksi dan produktivitasnya (Najiyati dan Danarti, 2019).

Keberhasilan pengembangan kopi ditentukan oleh tersedianya bibit dalam jumlah yang cukup dan memperhatikan budidayanya. Salah satu tindakan budidaya kopi yaitu pada penyediaan bibit yang berkualitas. Kualitas bibit sangat menentukan pertumbuhan dan produktifitas kopi. Untuk mendapatkan bibit yang berkualitas adalah melalui proses pembibitan (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2005).

Pembibitan membutuhkan tindakan seperti pemberian pupuk yang bertujuan untuk memperbaiki kesuburan tanah dan menambah unsur hara tertentu di dalam tanah. Pupuk yang diberikan dapat dalam bentuk pupuk organik maupun anorganik. Pemberian pupuk organik untuk tanaman kopi dapat berupa padat ataupun cair. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik adalah kompos *Azolla pinnata*. Kompos *Azolla pinnata* mengandung N, P, K, Ca, Mg, S, Si, Na, Cl, Al, Fe, Mn, Co, Zn dan C-organik yang berpotensi untuk meningkatkan kesuburan tanah (Bursatriannyo, 2020).

Pembibitan tanaman kopi sangatlah bergantung pada kualitas bibit yang digunakan oleh petani saat awal penanaman, agar produksi kopi memberikan hasil yang baik maka perlu adanya penanganan sejak awal pembibitan. Oleh karena itu, media tanam dan pupuk adalah faktor penting yang harus diperhatikan untuk mendapatkan bibit kopi berkualitas yang kedepannya dapat menghasilkan tanaman kopi yang memproduksi secara maksimal (Fadhlan, 2017).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah yaitu dengan pemupukan. Pada umumnya para petani kopi sering menggunakan pupuk anorganik secara berlebihan sebagai solusi untuk meningkatkan hasil produksi

kopi. Padahal dengan penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan itu akan berdampak buruk pada kesuburan tanah dalam jangka waktu yang panjang dan menyebabkan produktivitas menurun, pengurasan unsur hara dari dalam tanah secara tidak terkendali terutama unsur hara nitrogen, dan yang lebih kritisnya lagi makin berkurangnya bahan organik dalam tanah (Lia dan Simbiring, 2018).

Mengatasi hal tersebut diperlukan masukan yang bukan hanya dapat menyebabkan unsur hara terutama nitrogen, namun sekaligus mampu memperkaya bahan organik tanah. Salah satu sumber bahan organik alternatif ini adalah *Azolla*. Biomassa *Azolla* dapat dijadikan sebagai pupuk organik sumber nitrogen (N) yang cocok dikembangkan dan sangat mudah untuk diaplikasikan serta relatif murah karena tidak memerlukan biaya tambahan yang memberatkan dikalangan petani (Putra, 2019).

Azolla merupakan jenis tumbuhan pakuan air yang hidup mengapung di lingkungan perairan dan mempunyai sebaran yang cukup luas serta mampu menambat N_2 dari udara sebagai sumber hara nitrogen. Keunggulan kompos *Azolla* yaitu kandungan unsur haranya lebih tinggi dari kompos lain. Kompos *Azolla* tidak tercemar logam berat yang merugikan tanaman dan dapat meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah, sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik (Nur, 2018).

Yuliyanti, Munandar, dan Arifin (2021) melakukan penelitian terhadap penggunaan pupuk kompos *Azolla* pada bibit tanaman kopi arabika. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk kompos *Azolla* secara signifikan meningkatkan pertumbuhan bibit kopi, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan

berat basah bibit kopi. Penelitian ini memberikan bukti bahwa pupuk kompos *Azolla* dapat meningkatkan pertumbuhan awal tanaman kopi arabika.

Salah satu mikroorganisme fungsional yang dikenal luas sebagai pupuk biologis tanah dan juga berfungsi sebagai biopestisida adalah *Trichoderma*. Mikroorganisme ini adalah cendawan penghuni tanah yang dapat diisolasi dari perakaran tanaman lapangan, misalnya kakao. Spesies *Trichoderma* disamping sebagai organisme pengurai, dapat juga menghasilkan fitohormon ET dan IAA, yang berperan dalam keberlangsungan pertumbuhan dan ketahanan tanaman terhadap pengendalian penyakit dan kondisi merugikan (Rahman dan Manan, 2020).

Penambahan *Trichoderma asperellum* ditujukan untuk melengkapi pemberian kompos *Azolla* agar dapat bekerja dengan maksimal terhadap tanaman. *Trichoderma asperellum* dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman abiotik termasuk kekeringan yang kerap terjadi pada lahan kopi. Selain itu pemberian *Trichoderma asperellum* pada tanaman mampu merangsang pertumbuhan akar sehingga dapat membantu dalam penyerapan unsur hara, hal ini dikarenakan *Trichoderma asperellum* menghasilkan senyawa kimia yang dapat memacu pertumbuhan tanaman (Laila., dkk, 2017).

Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan penelitian dengan judul **“Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika Terhadap Pemberian Kompos *Azolla* dan *Trichoderma*”**.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh pemberian kompos *Azolla* dan *Trichoderma asperellum* terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman bibit kopi arabika.

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh penggunaan kompos *Azolla* dan *Trichoderma asperellum* bagi pertumbuhan tanaman bibit kopi arabika.

1.3 Hipotesis

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka hipotesis penelitian ini yaitu:

1. Terjadi interaksi antara *Trichoderma asperellum* dan kompos *Azolla* terhadap pertumbuhan bibit tanaman kopi arabika.
2. Terdapat satu dosis kompos *Azolla* yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika.
3. Terdapat satu dosis *Trichoderma asperellum* yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kopi

Di Indonesia luar areal kopi terdiri dari tiga jenis yaitu Pekebunan Rakyat, Perkebunan Negara, Perkebunan Swasta, akan tetapi perkembangan yang terjadi pada saat ini terhadap luas areal mengalami peningkatan dan penurunan. Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan dalam subsektor perkebunan di Indonesia. Tanaman kopi di Indonesia di dominasi oleh varietas kopi arabika dan kopi robusta. Di antara varietas lainnya kopi arabika dan robusta banyak digunakan untuk kemajuan ekonomi dan komersial. Kopi arabika menyumbang 75-80% dari total produksi kopi di seluruh dunia (Muharram 2022).

Sulawesi Selatan merupakan provinsi dengan urutan ketujuh besar hasil produksi komoditas kopi terbesar di Indonesia dengan luas area kebun 73.375 ha dan hasil produksi 34.716 ton pada tahun 2021. Salah satu kabupaten di Sulawesi Selatan yang memproduksi kopi dalam jumlah yang besar ialah Kabupaten Toraja Utara. Kabupaten Toraja Utara merupakan daerah dataran tinggi dengan pegunungan dan bukit yang terletak 700-2400 meter di atas permukaan laut. Sehingga, berpeluang dalam pengembangan potensi ekonomi sektor pertanian, perkebunan, dan kehutanan. Adapun jenis kopi hasil produksi di Kabupaten Toraja Utara adalah kopi arabika dan kopi robusta. Namun, kopi arabika adalah hasil produksi yang dominan di Kabupaten Toraja Utara. Kopi Arabika Toraja memiliki cita rasa khas yang kompleks dan seimbang, paduan rasa yang khas tersebut menjadikan Kopi Toraja dikenal sebagai "*The Queen of Coffee*" di

kalangan penikmatnya baik lokal hingga mancanegara. Sehingga, Kopi Arabika Toraja sangat berpotensi untuk dikembangkan lebih luas (BPS Toraja Utara, 2021).

Bibit tanaman kopi Arabika yang bermutu memberikan peranan yang sangat besar terhadap produksi. Bahan tanam yang memiliki kualitas yang baik dapat mengurangi serangan terhadap hama penyakit yang berdampak pada perbaikan mutu produksi biji kopi (Arwana et al., 2010). Penggunaan pupuk organik mampu memberikan peningkatan kualitas hasil biji kopi arabika. Pemeliharaan tanaman kopi melalui pemupukan juga menjadi faktor dalam peningkatan produktivitasnya. Pemberian tambahan unsur hara pada tanah untuk tanaman sangat diperlukan, baik yang berasal dari bahan organik maupun anorganik. Hulupi dan Martini (2013) merekomendasikan bahwa pemupukan pada tanaman kopi diberikan pada awal dan akhir musim hujan, pemberiannya sesuai umur tanaman dan dosisnya.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas kopi adalah dengan melakukan perawatan maksimal pada tanaman kopi serta penanganan pasca panen yang tepat. Perawatan tanaman kopi meliputi aspek pertumbuhan tanaman kopi mulai dari fase penyemaian benih hingga fase menghasilkan akan tetapi, petani kopi seringkali masih mengabaikan perawatan tanaman, sehingga hal tersebutlah yang dapat berdampak negatif terhadap produktivitas tanaman kopi (Sary., dkk 2018).

Bibit kopi memegang peranan penting dalam produksi yang dihasilkan. Peningkatan pertumbuhan bibit dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu pemupukan. Pemupukan adalah salah satu faktor terpenting dalam kegiatan

budidaya tanaman kopi karena pupuk memiliki kandungan nutrisi yang berperan dalam pertumbuhan bibit kopi. Jenis pemupukan tanaman yang sering dipakai oleh petani adalah menggunakan pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk hayati merupakan salah satu bagian dari pupuk organik dengan artian bahwa pupuk hayati mengandung berbagai nutrisi penting yang dibutuhkan tanaman, baik yang sifatnya makro maupun mikro. Dari hasil penelitian yang dilakukan Simulingga.,dkk (2015) menyebutkan bahwa, penggunaan pupuk hayati dengan dosis yang terlalu rendah dapat menyebabkan pengaruh yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman tidak maksimal, hal tersebut dikarenakan jumlah mikroorganisme yang terlalu sedikit tidak mampu atau belum cukup untuk memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Penelitian lain yang dilakukan Nursamsiar.,dkk (2018) menyebutkan bahwa tingginya populasi mikroorganisme akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sehingga dapat tersedianya bibit tanaman dalam jumlah yang cukup dan berkualitas. Hasil ini sejalan dengan percobaan Himawan (2013) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ditambah 50% dosis anjuran pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kopi dibandingkan dengan yang dipupuk dosis anjuran pupuk anorganik. Untuk mendapatkan bibit kopi yang berkualitas dan bermutu tinggi sebagai bahan tanam di lapangan, maka perlu adanya proses pembibitan tanaman kopi yang lebih optimal (Rahardjo, 2012).

2.2 *Azolla pinnata*

Azolla merupakan satu-satunya genus dari paku air yang mengapung suku *Azollaceae*. Terdapat tujuh spesies yang termasuk dalam genus ini. Suku

Azollaceae sekarang dianjurkan untuk digabungkan didalam suku *Salviniaceae*, berdasarkan kajian morfologinya dan molekular. *Azolla* merupakan tumbuhan kecil yang mengapung di air, terlihat berbentuk segitiga atau segiempat, berukuran 2 sampai 4 x 1 cm. *Azolla* dikenal mampu bersimbiosis dengan bakteri *Annabaena* sp. *Annabaena* sp. adalah salah satu jenis *Blue-Green Algae* yang mampu berasosiasi di dalam ruangan daun paku air *Azolla*, dan salah satu yang menarik adalah kemampuannya memfiksasi N₂ bebas di udara sehingga dapat menyumbang kebutuhan N bagi tanaman di dalam tanah (Nadiah, 2016).

Sumber nitrogen utama bagi kehidupan sebagian besar tanaman berasal dari gas N₂ yang terkandung dalam jumlah besar di atmosfer agar nitrogen dapat dipergunakan secara langsung oleh tumbuhan harus diubah terlebih dahulu menjadi senyawa nitrat maupun ammonium (NH₄⁺). Penambahan N₂ udara secara biologi dapat dilakukan secara simbiosis antara *Anabaena* dengan tumbuhan paku air (*Azolla*). Kemampuan *Azolla* menyediakan N bagi tanaman adalah karena pada *Azolla* terdapat *Cyanobacteria* yang kemudian keduanya melakukan simbiosis mutualisme. Simbiosis keduanya kemudian dinamakan *Anabaena azollae* dimana dapat memfiksasi N₂ bebas di udara dengan cara *anabaena* masuk ke jaringan *Azolla* melalui ujung titik tumbuh, sehingga fiksasi nitrogen berlangsung dalam sel khusus yang bernama *heterocysts* sehingga dapat menyumbang kebutuhan N bagi tanaman didalam tanah (Maftuchah, 2015).

Azolla dapat di manfaatkan sebagai sumber nitrogen dan bahan organik pada budidaya padi sawah guna mengurangi penggunaan pupuk nitrogen kimia dan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pertumbuhan sangat cepat dan melimpah

jumlahnya, terkadang petani menyisihkan *Azolla* tersebut pada pematang sawah dan membiarkan *Azolla* tersebut menjadi kering. Beberapa petani juga menjadikan *Azolla* sebagai bahan kompos. Wujud *Azolla* yang dapat ditemukan dilapangan berupa *Azolla* segar, *Azolla* kering dan kompos *Azolla*. Ketiga bentuk *Azolla* yang tersedia di lapangan bisa menjadi bahan kombinasi dengan pupuk N anorganik sebagai penyedia unsur hara N yang sering kali diaplikasikan pada tanaman padi, namun sebenarnya dapat juga diaplikasikan pada tanaman lain seperti jagung manis, karena tanaman jagung manis juga membutuhkan suplai unsur hara N yang merupakan unsur hara makro esensial bagi tanaman (Putra dkk., 2013).

Tanaman *Azolla* memang sudah tidak diragukan lagi kontribusinya dalam mempengaruhi peningkatan produksi tanaman padi, hal ini dibuktikan di negara China dan Vietnam. Selain berperan sebagai bahan organik, *Azolla* yang tumbuh pada tanaman padi dapat menekan pertumbuhan gulma. Selain digunakan dalam bidang pertanian tanaman *Azolla* ini juga kerap kali dijadikan sebagai pakan perikanan (Sudjana, 2014).

2.3 Kompos *Azolla* sebagai pupuk organik

Kompos merupakan pupuk yang berasal dari sisa-sisa bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah, kimia tanah dan biologi tanah. Sumber bahan pupuk kompos antara lain berasal dari limbah organik seperti sisa-sisa tanaman (jrami, batang, dahan), sampah rumah tangga, kotoran ternak (sapi, kambing, ayam, itik), arang sekam, abu dapur dan lain-lain (Parnata, 2010).

Pupuk organik dalam bentuk yang telah dikomposkan ataupun segar berperan penting dalam sumber nutrisi tanaman. penggunaan pupuk organik pada

tanah memberikan manfaat diantaranya menambah kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah dan gembur, memperbaiki sifat kimiawi tanah, sehingga unsur hara yang tersedia dalam tanah lebih mudah terserap oleh tanaman, memperbaiki tata air dan udara dalam tanah, sehingga akan dapat menjaga suhu dalam tanah menjadi lebih stabil, mempertinggi daya ikat tanah terhadap zat hara, sehingga mudah larut oleh air dan memperbaiki kehidupan jasad renik yang hidup dalam tanah. Untuk memperoleh kualitas kompos yang baik perlu diperhatikan pada proses pengomposan dan kematangan kompos, dengan kompos yang matang maka frekuensi kompos akan meracuni tanaman akan rendah dan unsur hara pada kompos akan lebih tinggi dibanding dengan kompos yang belum matang (Parnata, 2010).

Tujuan proses pengomposan ini yaitu merubah bahan organik yang menjadi limbah menjadi produk yang mudah dan aman ditangan, disimpan, diaplikasikan kelahan pertanian dengan aman tanpa menimbulkan efek negatif baik pada tanah maupun lingkungan. Proses pengomposan dapat terjadi secara aerobik atau anaerobik. Pada dasarnya proses pengomposan secara aerobik lebih cepat dibandingkan dengan proses pengomposan secara anaerobik. Perbedaan dari pengomposan aerobik dan anaerob yaitu aerobik membutuhkan oksigen dalam pengomposan dikarenakan pada waktu tertentu pengomposan ini akan diaduk sehingga oksigen akan masuk yang membuat bakteri aerobik tumbuh dan bekerja sedangkan anaerob yaitu pengomposan yang bekerja tanpa adanya oksigen (Indriani, 2011).

Penggunaan *Azolla* sebagai pupuk telah banyak diterapkan pada area persawahan, dan terbukti dapat meningkatkan kadar nitrogen bagi tanaman. Menurut Saraswati., dkk (2011), *Azolla* segar sebanyak 20 ton/ha yang ditanam dilahan sawah sebelum tanam padi berkhasiat sama dengan pemberian 60 kg N dalam urea. Putra *et al.* (2013) menyatakan dalam penelitiannya bahwa pengaplikasian *Azolla* dalam bentuk kompos *Azolla* 6 ton/ha dengan urea 75% pada tanaman jagung memberikan perbaikan kesuburan tanah pada aspek kimia tanah antara lain C-Organik, persentase N-total, C/N ratio, persentase bahan organik tanah dan nilai KTK tanah. Setiawati (2014) juga menyatakan dalam penelitiannya pemberian *Azolla* dengan dosis 3 ton/ha pada tanah mineral dapat meningkatkan kandungan N total sebesar 32,7% dan P-tersedia tanah 42,8%.

2.4 Trichoderma

Trichoderma adalah jamur dari kelas *Deuteromycetes* ordo *Moniliales*. Jamur ini dikenal sebagai jamur saprofit yang hidup di dalam tanah khususnya pada bahan organik, pada serasah dan kayu mati. Jamur ini sering ditemukan pada permukaan akar tanaman, sisa akar dan pada propagul jamur lain. Umumnya *Trichoderma* hidup pada daerah yang agak lembab, sedangkan pada kondisi tanah yang kering populasi *Trichoderma* akan menurun setelah beberapa waktu yang cukup lama. Jamur ini juga menyukai kondisi tanah yang asam dan termasuk peka terhadap sinar atau cahaya langsung. Pembentukan spora jamur biasanya terjadi pada kondisi sinar terang (Sopielena, 2018).

Pemanfaatan *Trichoderma* diharapkan akan meningkatkan efisiensi pemupukan, *Trichoderma* merupakan mikroorganisme yang dikenal luas sebagai penyubur tanah dan dapat berperan sebagai biodekomposer. *Trichoderma* memberikan pengaruh positif terhadap perakaran tanaman, pertumbuhan tanaman dan hasil produksi tanaman. Sifat ini menandakan bahwa *Trichoderma* berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman (Yudha dkk., 2016).

Trichoderma merupakan salah satu mikroorganisme yang memiliki kemampuan sebagai biodekomposer yang baik, mampu memproduksi asam organik, dapat menetralkan pH tanah dan kation mineral seperti Fe, Mn dan Mg. Manfaatnya adalah untuk metabolisme tanaman serta metabolit yang meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produksi hormon pertumbuhan tanaman, juga sebagai agen, biokontrol terhadap jamur fitopatogen (Sihombing dkk., 2016).

Trichoderma telah banyak digunakan sebagai biokontrol agen, dan mereka juga dapat merangsang laju pertumbuhan tanaman dan menekan penyakit tanaman oleh satu atau lebih penyakit yang berbeda. Keberhasilan *Trichoderma* di rhizosfer adalah karena kapasitas reproduksinya yang tinggi, kemampuan bertahan hidup di bawah kondisi yang sangat tidak menguntungkan, efisiensi dalam pemanfaatan unsur hara, kapasitas untuk memodifikasi rhizosfer dan agresivitas yang kuat terhadap jamur patogen tanaman (Agus., dkk 2017).

Pada penelitian Endah., dkk (2017) pemberian *Trichoderma* sebanyak 45 g/polybag memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan perakaran tanaman karet serta menekan penyakit layu *Fusarium*. Hal ini juga dijelaskan dalam penelitian Alfizar (2011) mengatakan bahwa, pengaplikasian *Trichoderma*

sebanyak 25 g/polybag dan 600 kg/ha pembibitan dilapangan terbukti efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang akar. Hal ini didukung oleh Novita (2011) menyebutkan bahwa pemberian *Trichoderma* ke daerah perakaran tanaman dapat meningkatkan populasi mikroba antagonis di dalam tanah sehingga perkembangan patogen menjadi terhambat dan proses infeksi patogen semakin menurun pada waktu tertentu dan memberikan dampak yang baik bagi perakaran tanaman.