

SKRIPSI

**EFEK PEMBERIAN KNO_3 DAN MIKORIZA VESIKULAR
ARBUSKULAR (MVA) PADA PERTUMBUHAN DAN
PERKEMBANGAN BIBIT KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)**

JOYARI PUTRI ALLO

G011 19 1129



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024



SKRIPSI

**EFEK PEMBERIAN KNO_3 DAN MIKORIZA VESIKULAR
ARBUSKULAR (MVA) PADA PERTUMBUHAN DAN
PERKEMBANGAN BIBIT KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)**

Disusun dan diajukan oleh

JOYARI PUTRI ALLO

G011 19 1129



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024



**EFEK PEMBERIAN KNO_3 DAN MIKORIZA VESIKULAR
ARBUSKULAR (MVA) PADA PERTUMBUHAN DAN
PERKEMBANGAN BIBIT KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)**

JOYARI PUTRI ALLO

G011 19 1129

Skripsi Sarjana Lengkap

Disusun sebagai Salah Satu Syarat Untuk

Memperoleh Gelar Sarjana

Pada

Departemen Budidaya Tanaman

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

Makassar, Januari 2024

Menyetujui

Pembimbing I

Dr. Ir. Abd. Haris Bahrun, M.Si.
NIP. 19670811 199403 1 003

Pembimbing II

Dr. Ir. Rafiuddin, MP
NIP. 19641229 198903 1 003

**Mengetahui,
Ketua Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian**

Dr. Ir. Hari Iswoyo, S.P., M.A
NIP. 19760508200501 1 003



LEMBAR PENGESAHAN

EFEK PEMBERIAN KNO_3 DAN MIKORIZA VESIKULAR ARBUSKULAR (MVA) PADA PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN BIBIT KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)

Disusun dan Diajukan oleh :

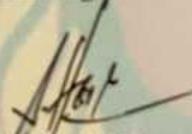
JOYARI PUTRI ALLO

G011191129

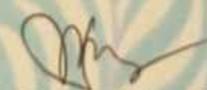
Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Pada tanggal 22 Januari 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui :

Pembimbing I


Dr. Ir. Abd. Haris Bahrun, M.Si.
NIP. 19670811 199403 1 003

Pembimbing II


Dr. Ir. Rafiuddin, MP
NIP. 19641229 198903 1 003

Ketua Program Studi


Dr. Ir. Abd. Haris Bahrun, M.Si.
p NIP. 19670811 199403 1 003



PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Joyari Putri Allo

Nim : G011191129

Program Studi : Agroteknologi

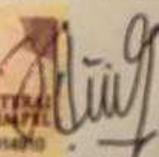
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

**EFEK PEMBERIAN KNO_3 DAN MIKORIZA VESIKULAR
ARBUSKULAR (MVA) PADA PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN
BIBIT KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan benar bukan merupakan pengambilan tulisan orang lain. Skripsi ini saya tulis 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, Januari, 2024


Joyari Putri Allo



ABSTRAK

JOYARI PUTRI ALLO (G011191129), Efek Pemberian KNO_3 dan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Pada Pertumbuhan dan Perkembangan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*). Dibimbing oleh **ABD. HARIS BAHRUN** dan **RAFIUDDIN**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis efek dari pemberian KNO_3 dan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit kopi robusta, sedangkan kegunaannya adalah dapat dijadikan sebagai bahan informasi tentang pemanfaatan KNO_3 dan Mikoriza vesikular arbuskular untuk pembibitan tanaman kopi robusta. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Telluwanua, Kota Palopo, Sulawesi Selatan, berlangsung pada April sampai Agustus 2023. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT). Petak utama adalah dosis Mikoriza terdiri dari 3 (tiga) taraf, yaitu: tanpa mikoriza (kontrol), 10 *g/polybag* dan 20 *g/polybag*, sedangkan anak petak adalah dosis KNO_3 terdiri atas 4 (empat) taraf, yaitu: tanpa KNO_3 (kontrol), 7,5 *g/polybag*, 15 *g/polybag* dan 22,5 *g/polybag*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara mikoriza dengan KNO_3 pada pertumbuhan dan perkembangan bibit kopi robusta. Dosis 20 g mikoriza/*polybag* memberikan hasil terbaik pada panjang akar (34,39 cm), berat basah akar (11,22 g), berat kering akar (0,24 g), volume akar (8,58 mL), dan persentase infeksi mikoriza (77,50%), sedangkan perlakuan 15 g KNO_3 /*polybag* memberikan hasil terbaik pada volume akar (8,89 mL).

Kata Kunci: Bibit Kopi Robusta, KNO_3 , Mikoriza



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'Ala atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Efek Pemberian KNO_3 dan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Pada Pertumbuhan dan Perkembangan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*).” Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak pihak yang telah berkontribusi pada penyelesaian skripsi ini, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan motivasi kepada kami dalam proses penyusunan skripsi ini. Do'a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua Bapak Jhonny Allo & Ibu Misba Susanti, orang yang hebat menjadi penyemangat. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memberikan dukungan, memotivasi, serta do'a yang selalu beliau berikan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Bapak Dr. Ir. Abd. Haris Bahrn., M.Si, selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Dr. Ir. Rafiuddin, MP. selaku dosen pembimbing pendamping

skripsi. Terimakasih atas bimbingan, masukan dan arahan yang diberikan dalam menyelesaikan skripsi ini.



3. Bapak Prof. Dr. Ir. Rusnadi Padjung, M.Sc; Bapak Dr. Muhammad Azrai, SP. M.Si dan Ibu Dr. Ir Asmiaty Sahur, MP. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis dalam menyempurnakan dan menyelesaikan skripsi ini.
4. Kepada abang Adhy Pratama Putra Allo & Sholihin Febrio Allo atas *support system* yang telah mendukung penuh, juga semangat kepada penulis dalam menyelesaikan bangku perkuliahan. Adik Lutfiah Putri Allo yang selalu membantu dalam penelitian.
5. Kepada Nidi Fadyastuti Aris sahabat yang telah memberikan dukungan semangat untuk terus bertahan atas segala cobaan dan memberi motivasi.
6. Sahabat seperjuangan Alfia Rahmi, Humaira Madanih dan Putri Ayuni Ahmad, yang selalu memberikan dukungan, semangat dan bantuan penulis selama di bangku perkuliahan.
7. Sahabat yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi yaitu kepada kak Muh Idil Fitri, S.P. yang telah banyak memberi bantuan untuk menyelesaikan skripsi ini. Kepada Isty Anggraeni yang selalu menyemangati dan memberi dukungan.
8. Kepada keluarga serta teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas doa, motivasi, dan dorongan yang tak henti-hentinya diberikan untuk menyelesaikan skripsi ini.

Makassar, Januari 2024

Joyari Putri Allo



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	4
1.3 Hipotesis.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kopi Robusta	5
2.2 Pembibitan Kopi.....	7
2.3 Kalium Nitrat (KNO ₃)	9
2.4 Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA)	13
BAB III. METODOLOGI.....	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian	17
3.5 Parameter Pengamatan.....	19
3.6 Analisa Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Hasil	23
4.2 Pembahasan.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	46



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Panjang akar (cm) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	26
2.	Volume akar (mL) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	27
3.	Berat basah akar (g) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	28
4.	Berat kering akar (g) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	29
5.	Persentase infeksi mikoriza (%) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular.....	33

Nomor	Lampiran	Halaman
1a.	Pertambahan tinggi tanaman (cm / 3 bulan) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular.	47
1b.	Sidik ragam pertambahan tinggi tanaman bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	47
2a.	Pertambahan jumlah daun (helai / 3 bulan) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	48
2b.	Sidik ragam pertambahan jumlah daun bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	48
3a.	Pertambahan diameter batang (mm / 3 bulan) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	49
3b.	Sidik ragam pertambahan diameter batang bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	49
4.	Panjang akar (cm) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	50
5.	Sidik ragam panjang akar bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	50



5a. Volume akar (mL) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	51
5b. Sidik ragam volume akar bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	51
6a. Berat basah akar (g) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	52
6b. Sidik ragam berat basah akar bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	52
7a. Berat kering akar (g) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	53
7b. Sidik ragam berat kering akar bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	53
8a. Berat basah tajuk (g) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	54
8b. Sidik ragam berat basah tajuk bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	54
9a. Berat kering tajuk (g) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	55
9b. Sidik ragam berat kering tajuk bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	55
10a. Rasio akar tajuk bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	56
10b. Sidik ragam rasio akar tajuk bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	56
11a. Presentase infeksi mikoriza (%) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	57
11b. Sidik ragam presentase infeksi mikoriza bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular	57



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Diagram batang pertambahan tinggi tanaman (cm / 3 bulan) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular.	23
2.	Diagram batang pertambahan jumlah daun (helai / 3 bulan) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular.	24
3.	Diagram batang pertambahan diameter batang (mm / 3 bulan) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular.	25
4.	Diagram batang berat basah tajuk (g) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular.....	30
5.	Diagram batang berat kering tajuk (g) bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular.....	31
6.	Diagram batang rasio akar tajuk bibit kopi robusta pada berbagai dosis KNO_3 dan dosis mikoriza vesikular arbuskular.....	32

Lampiran

Nomor	Halaman
1. Denah penelitian.....	46
2. Persiapan media tanam & pindah tanam.....	58
3. Penyusunan, pelabelan <i>polybag</i> & pengamatan tanaman.....	58
4. Pengaplikasian pupuk KNO_3 & mikoriza.....	58
5. Pengamatan setiap 4 minggu sekali & penyiraman bibit kopi robusta.....	58
6. Pembongkaran tanaman & membersihkan dari sisah tanah	59
7. Pengamatan infeksi mikoriza pada bibit kopi robusta.....	59
8. Perbedaan akar terinfeksi dan tidak terinfeksi.....	59
9. Infeksi mikoriza pada akar tanaman bibit kopi robusta dengan perbesaran 400x	60
si CMA pada akar jagung	60
si FMA pada alang-alang.....	61
nisasi MVA pada akar tanaman (100 kali perbesaran).....	61



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memegang peran yang cukup penting dalam perekonomian Indonesia dan telah mempunyai nama baik di pasaran internasional. Kontribusi penting dari komoditi kopi bagi perekonomian nasional tercermin pada kinerja perdagangan dan peningkatan nilai tambahnya (Direktor Jendral Perkebunan, 2020). Jenis kopi yang ditanam di Indonesia yaitu arabika, robusta, liberika dan ekselsa. Kopi arabika dan kopi robusta merupakan dua jenis kopi yang berkembang baik di Indonesia sedangkan, jenis kopi liberika dan kopi ekselsa kurang ekonomis dan kurang diminati, masing-masing memiliki cita rasa yang berbeda yaitu pada kopi arabika memiliki cita rasa yang tinggi dengan kadar kafein lebih rendah sehingga harganya lebih mahal, sedangkan kopi robusta memiliki kadar kafein lebih tinggi, tetapi tahan terhadap penyakit karat daun (hama) (Junaedi & Thamrin, 2019).

Data Badan Pusat Statistik (2021), menyatakan bahwa luas areal dan produksi kopi robusta perkebunan rakyat di Sulawesi Selatan pada tahun 2020 yaitu total 78.502 ha dengan produksi 33.728 ton, tahun 2021 luasnya 78.893 ha dengan produksi 36.014 ton, terjadi penurunan pada total luas areal kopi robusta yang sebelumnya mencapai 79.532 ha dan produksi sebesar 34.665 ton di tahun 2019.



alah satu penyebab rendahnya produksi dan produktivitas tanaman adalah tanaman yang sudah tua tetapi tidak diikuti dengan rehabilitasi dan

peremajaan tanaman serta penerapan teknologi pembudidayaannya yang masih sederhana. Peremajaan tanaman kopi robusta merupakan salah satu usaha yang sangat penting untuk dilakukan dalam upaya perbaikan produksi dan produktivitasnya (Najiyati dan Danarti, 2012).

Bibit adalah salah satu faktor yang menunjang keberhasilan pertanaman kopi. Masa pembibitan adalah saat yang penting dalam pertumbuhan kopi (Jatsiyah *et al.*, 2020), karena bibit yang baik akan menghasilkan buah kopi yang relatif banyak. Peningkatan produktivitas dapat dilakukan sejak pembibitan. Menurut Muin *et al.* (2020), langkah awal produksi dalam usaha pertanian dimulai dari penggunaan bibit yang bermutu tinggi, untuk dapat kualitas baik memerlukan bibit unggul sehingga diharapkan hasil komoditas pertanian akan semakin tinggi.

Penggunaan bibit bermutu merupakan salah satu langkah awal yang sangat menentukan keberhasilan dalam budidaya tanaman kopi. Bibit kopi bermutu antara lain mempunyai pertumbuhan yang seragam, bebas serangan hama serta penyakit, memiliki akar yang banyak dan mampu berproduksi tinggi ketika bibit dipindahkan ke lahan (Muhammad *et al.*, 2015). Pembibitan merupakan pendekatan yang strategis dalam memproduksi tanam kopi. Penanganan bibit kopi dengan cara tepat maka memungkinkan diperoleh bibit tanaman kopi yang berkualitas (Maera *et al.*, 2023).

Faktor lainnya yang perlu diperhatikan pada pembibitan tanaman kopi

adalah pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu cara untuk menjaga kesuburan tanah dan ketersediaan unsur hara. Pemupukan yang efisien adalah dengan pemilihan pupuk



yang tepat dan sesuai. Pemupukan juga harus efektif ditinjau segi kuantitatif (dosis) dan kualitatif (unsur hara yang diberikan masih relevan dengan masalah nutrisi yang ada, waktu dan penempatan pupuk yang tepat dapat diserap tanaman) serta unsur hara oleh tanaman untuk produksi dan kualitas hasil tanaman (Sukartiningrum dan Pikir, 2018).

Hara N, P dan K merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, salah satu sumbernya dapat berasal dari pupuk KNO_3 . Menurut Sukartiningrum dan Pikir (2018), pupuk KNO_3 mengandung unsur Nitrogen (1-14%) dan Kalium (44-46%), dapat langsung diserap oleh tanaman. Pupuk KNO_3 merupakan kombinasi unsur N (nitrogen) dan K (kalium) dalam bentuk K_2O (*Potassium oxide* atau *Kalium oxide*). Kalium dan nitrogen merupakan nutrisi sangat penting bagi tanaman, pupuk ini sangat efektif digunakan karena kebutuhan unsur K dan N mampu diberikan dengan satu kali aplikasi (Gunawan *et al.*, 2019). Hasil penelitian Dian *et al.*, (2020), menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk KNO_3 20 g/tanaman memberikan pertumbuhan tanaman sorgum cenderung lebih baik dibandingkan pemberian dengan dosis 10 g/tanaman dan 14 g/tanaman.

Selain pemberian pupuk KNO_3 , pemanfaatan mikoriza pada bibit tanaman sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan bibit kopi. Hasil penelitian Eri dan Harahap (2019), menunjukkan perlakuan mikoriza vesikular arbuskula berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kopi robusta, panjang akar, dan bobot basah akar, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun, diameter batang,

panjang akar bibit kopi hingga umur 15 MST. Semakin tinggi dosis cendawan arbuskula yang diberikan hingga 30 g/tanaman maka bibit semakin



tinggi (23,10 cm), akar semakin panjang (13,95 cm) dan bobot basah akar semakin berat (11,95 g).

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui efek pemberian KNO_3 dan mikoriza vesikular arbuskular (MVA) pada pertumbuhan dan perkembangan bibit kopi robusta (*Coffea canephora*).

1.2 Tujuan Kegunaan

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis efek dari pemberian KNO_3 dan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit kopi robusta, sedangkan kegunaannya adalah dapat dijadikan sebagai bahan informasi tentang pemanfaatan KNO_3 dan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) untuk pembibitan tanaman kopi robusta.

1.3 Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas, maka hipotesis yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi antara pupuk KNO_3 dan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) yang memberikan pertumbuhan & perkembangan terbaik terhadap bibit tanaman kopi robusta.
2. Terdapat satu dosis pupuk KNO_3 yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan & perkembangan bibit tanaman kopi robusta.
3. Terdapat satu dosis Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan & perkembangan bibit tanaman kopi

sta.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kopi Robusta

Kopi termasuk kelompok tanaman semak dengan genus *Coffea* famili *Rubiaceae*. Kopi arabika (*Coffea arabica* L.) merupakan spesies kopi yang pertama kali dibudidayakan di Indonesia pada sekitar abad ke-17 (Prastowo *et al.*, 2016). Dua abad kemudian kopi arabika mengalami kemunduran karena serangan penyakit karat daun (*Hemileia vastatrix*) sehingga perkebunan kopi mulai membudidayakan kopi liberika (*C. Liberica* Bull ex. Hiern), namun kopi liberika juga tidak tahan terhadap serangan penyakit karat daun, sehingga pada awal abad ke-20 mulai dibudidayakan kopi robusta (*C. canephora* var. Robusta) yang tahan terhadap penyakit karat daun. Sampai saat ini, perkebunan kopi di Indonesia didominasi oleh kopi Robusta (Kadarwati dan Fahm, 2020).

Kopi Robusta, yang berasal dari tanaman *Coffea canephora*, merupakan varietas kopi yang umumnya ditanam di Indonesia dan menjadi salah satu komoditas utama. Berdasarkan beberapa penelitian, tanaman kopi robusta terbukti memiliki ketahanan terhadap serangan penyakit. Selain itu, kopi ini memiliki ciri khas rasa yang lebih pahit, sedikit asam, dan mengandung kadar kafein yang lebih tinggi daripada kopi arabika (Hakim dan Septian, 2011). Salah satu perbedaan utama antara kopi arabika dan robusta terletak pada kandungan kafein.

Kandungan kafein pada kopi robusta hampir dua kali lipat lebih tinggi

...kan dengan kopi arabika. Kafein yang merupakan sejenis alkaloid dari ... xanthine dapat memberikan efek positif sebagai stimulan bagi sistem



syaraf, meningkatkan kewaspadaan, dan memberikan rasa segar jika dikonsumsi dalam dosis yang sesuai, namun konsumsi dalam dosis tinggi dapat menyebabkan efek negatif seperti gemetar, insomnia, peningkatan asam lambung, kecemasan, bahkan dapat menyebabkan masalah jantung (Fitri, 2008).

Kopi robusta memegang peran penting dalam upaya pemberdayaan ekonomi masyarakat (Azmi dan Handriatni 2018). Meskipun permintaan akan kopi meningkat, produksi kopi belum mengalami peningkatan. Faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas tanaman kopi antara lain disebabkan oleh pengelolaan tanaman yang tidak optimal pada tahap pembibitan. Pada tahap pembibitan, seringkali ditemui kekurangan dalam penggunaan media tanam yang tidak sesuai untuk perkecambahan dan pertumbuhan bibit kopi, serta masalah seperti kedalaman penanaman yang tidak tepat. Penggunaan naungan dan penyiraman yang kurang memadai atau berlebihan selama periode pembibitan juga turut berkontribusi terhadap rendahnya produktivitas tanaman kopi (Windy, 2021).

Potensi yang besar dari kopi robusta diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan petani kopi melalui peningkatan dan pemerataan pendapatan. Petani berperan sebagai pihak yang mengambil risiko dalam mengoptimalkan penggunaan lahan terbatas yang mereka miliki, oleh karena itu petani perlu memiliki keterampilan untuk mengalokasikan lahan dengan baik (Fitriani *et al.*, 2020). Industri yang dapat mengelola komoditas kopi secara efektif dapat

si menciptakan industri berbasis sumber daya yang mampu meningkatkan devisa dan menciptakan lapangan kerja. Petani kopi robusta di



Indonesia sering menghadapi tantangan berupa penurunan produktivitas dan gangguan dalam perkembangan tanaman yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor, salah satu faktor yang diduga menjadi penyebab rendahnya produktivitas kopi di Indonesia, terutama pada kopi robusta, adalah usia tanaman yang sudah tua. Solusi untuk mengatasi hal ini adalah dengan menggantikan tanaman kopi yang sudah tua dengan klon kopi yang memiliki sifat unggul (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao 2013).

2.2 Pembibitan Kopi

Pembibitan tanaman kopi merupakan salah satu strategi untuk mengembangkan tanaman secara generatif maupun vegetatif. Tingkat produksi kopi robusta yang tinggi sangat bergantung pada kualitas dan jumlah bibit tanaman yang tersedia. Proses pembibitan memperhatikan media tanam sebagai sumber bahan organik, aktivitas mikroba, dan faktor pemeliharaan agar menghasilkan hasil yang optimal (Saptianingsih *et al.*, 2015). Tahap pembibitan memiliki peran krusial dalam menentukan produktivitas tanaman di lapangan, sehingga manajemen pembibitan harus dilakukan dengan cermat. Pemilihan bibit merupakan langkah awal yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan budidaya kopi. Media pembibitan harus memiliki sifat fisik, kimia, dan biologi yang baik, dan salah satu media yang umum digunakan adalah lapisan atas tanah (*top soil*) yang dicampur dengan pupuk organik, sehingga pertumbuhannya subur (Nurhakim dan Rahayu, 2014).



adalah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam mengusahakan tanaman adalah penggunaan bibit yang unggul dan bermutu. Tanaman kopi

merupakan tanaman tahunan, karena itu kesalahan dalam pemakaian bibit akan berakibat buruk dalam pengusahannya, walaupun diberikan perlakuan kultur teknis yang baik tidak akan memberikan hasil yang diinginkan, sehingga modal yang dikeluarkan tidak akan kembali karena adanya kerugian dalam usaha tani. Untuk menghindari masalah tersebut, perlu dilakukan pembibitan yang baik. Pembibitan kopi bisa berasal dari biji (generatif) atau dari stek, okulasi, sambung (vegetatif) (Nurseha, 2019). Kualitas bibit dapat mempengaruhi produksi tanaman yang dihasilkan karena memiliki bibit yang unggul akan tahan terhadap kondisi lingkungan dan dapat menyesuaikan untuk tumbuh dan berkembang. Pertumbuhan bibit yang optimal dapat diperoleh melalui sistem pembibitan yang tepat. Sifat fisik, kimia dan biologi media pembibitan dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk organik seperti kompos. Pembibitan kopi dapat menghasilkan bibit yang unggul dalam menentukan produktivitas tanaman, juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Saptianingsih *et al.*, 2015).

Menurut Evizal (2013) pembibitan merupakan tahap penting dalam budidaya tanaman. Mutu bibit sangat penting mengingat investasi di sektor perkebunan berjangka panjang. Bibit yang ditanam saat ini baru akan terlihat hasilnya setelah 4-5 tahun kemudian. Hal ini akan sangat merugikan apabila ternyata tanaman berproduksi rendah karena bibit yang ditanam tidak baik. Oleh karena itu diperlukan teknik pembibitan yang baik dan benar agar dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi kopi. Upaya peningkatan

itas tanaman melalui penyediaan bahan tanam berkualitas menjadi dalam usahatani perkebunan kopi, karena kualitas bahan tanam



merupakan faktor yang menentukan keberhasilan produktivitas dan mutu kopi (Pranata dan Zakariyya, 2021).

Menurut Wacjhar, *et al* (2002), adanya naungan akan mempengaruhi jumlah intensitas cahaya matahari yang mengenai tanaman. Setiap jenis tanaman membutuhkan intensitas cahaya tertentu untuk melakukan fotosintesis yang maksimal. Kopi robusta memerlukan naungan antara 40-70% untuk pertumbuhannya. Tingkat naungan yang dibutuhkan oleh tanaman kopi pada fase pembibitan atau umur muda lebih tinggi dibandingkan pada fase dewasa atau fase pertumbuhan generatif. Tingkat naungan yang tidak sesuai pada fase pembibitan akan menghasilkan kualitas bibit kopi yang rendah. Pemberian naungan bertujuan untuk mendapatkan intensitas cahaya matahari yang sesuai untuk fase pembibitan kopi robusta (Sakiroh *et al.*, 2011).

Menurut Rukmana (2014) bibit tanaman kopi yang ideal untuk dipindahkan ke kebun adalah bibit yang berumur 7-9 bulan dari persemaian. Kebutuhan bibit tanaman kopi sangat ditentukan oleh jarak tanam dan kesuburan tanah. Kebutuhan bibit tanaman kopi, khususnya bibit stek kopi robusta, juga disesuaikan dengan kemiringan tanah.

2.3 Kalium Nitrat (KNO_3)

Kalium nitrat atau yang disebut dengan KNO_3 mengandung dua unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam proses respirasi dan fotosintesis, namun jika kekurangan kandungan kalium pada tanaman dapat menyebabkan

menjadi kuning, batang menjadi lemah dan rentan terserang oleh hama dan KNO_3 merupakan pupuk majemuk N dan K dengan kandungan nitrogen



sebesar 15% dan kandungan kalium sebesar 44% (Hanif dan Ashari, 2014). Kalium meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit, terutama pada bibit yang sangat rentan terhadap serangan penyakit. Kalium sangat berperan dalam memperkuat organ tanaman agar tidak mudah gugur. Pada kondisi kekeringan tanaman akan tetap tumbuh dengan optimal. Kalium pada senyawa KNO_3 dapat berperan sebagai katalisator yang berfungsi mengubah protein menjadi asam amino, penyusun karbohidrat dan dapat memperkuat tubuh tanaman agar tidak muda layu dan gugur (Hutapea *et al.*, 2014). Nitrogen merupakan komponen utama klorofil, asam amino, enzim dan protein. Nitrogen diperlukan untuk pembelahan sel, pertumbuhan daun, batang, pertunasan dan serapan unsur hara pada tanaman (Sumarwoto dan Widodo, 2008).

KNO_3 merupakan jenis pupuk majemuk dengan kandungan kalium dan nitrogen dalam keadaan berimbang. Pupuk KNO_3 lebih praktis untuk diaplikasikan. Widiastoety (2007) berpendapat bahwa pada tanam asam, pupuk KNO_3 sangat efektif digunakan sebagai sumber unsur nitrogen, dibandingkan dengan urea, pupuk KNO_3 lebih baik sebagai sumber hara nitrogen karena urea bersifat asam dan mengasamkan tanah. Nitrogen dalam KNO_3 berguna untuk merangsang pertumbuhan batang, cabang, daun serta pembelahan sel, pembesaran sel dan memperlambat masaknya biji (memperpanjang masa vegetatif). Unsur hara kalium juga sangat dibutuhkan setelah nitrogen, kebutuhan K pada fase vegetatif penting dalam pembentukan daun. Selain itu juga berfungsi sebagai

enzim esensial dalam reaksi fotosintesis (Hanafia, 2007).



Penggunaan pupuk KNO_3 lebih dipilih dibandingkan dengan pupuk KCl yang selama ini digunakan karena KCl hanya mengandung kalium dan klorida, meski kandungan K_2O dalam KCl lebih besar yaitu 60%, namun klorida yang terdapat dalam KCl merupakan unsur hara mikro dimana bila bentuk Cl lebih dari 0,1% bagi tanaman akan menimbulkan keracunan (Hanafia, 2007). Pupuk ini sangat efektif digunakan karena kandungan K_2O pada KNO_3 cukup besar antara 45-46% dan kandungan N sebesar 13%. Kalium berfungsi untuk memperbaiki kualitas buah pada masa generatif tanaman. Kandungan yang dimiliki pupuk KNO_3 merah yaitu Nitrogen (N) : 15%, Kalium (K_2O): 15%, Natrium (Na): 18%, Boron (B): 0,05% (Marschner, 2012).

Nitrogen dan Kalium adalah nutrisi yang paling dibutuhkan dibandingkan dengan unsur lainnya, tanaman membutuhkan unsur tersebut karena nitrogen dan kalium mudah diserap dan dapat digunakan untuk pertumbuhan vegetatif akar, batang dan daun (Anggraini, 2018). Pemberian pupuk KNO_3 pada tanaman mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman tembakau varietas deli (Siregar *et al.*, 2016) dan varietas tembakau virginia (Hutapea *et al.*, 2014), juga dapat mengaktifkan kinerja enzim sehingga dapat mematahkan dormansi serta merangsang perkecambahan benih kelapa sawit (Kartika *et al.*, 2015); dan mempercepat laju pertumbuhan bibit kelapa sawit (Saputra *et al.*, 2016) serta pada tanaman aren dan sorgum (Anggraini, 2018).

Aplikasi KNO_3 dalam perlakuan kimiawi juga dapat mengaktifkan kinerja hingga dapat mematahkan dormansi serta merangsang perkecambahan apa sarwit (Saputra *et al.*, 2016). Penggunaan pupuk kalium yang terikat



dengan unsur N bentuk nitrat (KNO_3) memberikan hasil yang lebih baik bagi tanaman. Hal ini disebabkan oleh nitrat yang terkandung dalam KNO_3 lebih mudah untuk diserap dan digunakan dalam tanaman (Sobir dan Siregar, 2014).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kresna dan Utoyo (2021), menunjukkan bahwa pemberian KNO_3 berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase *pre-nusery*. Pemberian pupuk dengan konsentrasi 4% menunjukkan hasil pertumbuhan bibit yang lebih optimal dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Hasil penelitian Khalimah (2011), menunjukkan bahwa pemberian pupuk KNO_3 melalui daun tanaman iles-iles meningkatkan bobot umbi, sedangkan pada pemberian melalui tanah meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Anggraini (2018), menunjukkan bahwa pemberian KNO_3 dapat meningkatkan tinggi tanaman, berat kering, rasio tajuk akar dan indeks klorofil. Konsentrasi KNO_3 5% adalah yang paling efektif untuk tanaman sorgum.

Menurut Pangaribuan *et al* (2017), pemberian KNO_3 dosis 150 kg.ha^{-1} terhadap tanaman jagung dapat meningkatkan jumlah daun, bobot brangkasan yang lebih besar dan meningkatkan tinggi tanaman, sedangkan dosis optimum pupuk KNO_3 untuk tanaman jagung adalah 132 kg.ha^{-1} karena memberikan hasil terbaik terhadap produktivitas dan pertumbuhan tanaman jagung.



2.4 Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA)

Mikoriza merupakan bentuk simbiosis mutualisme antara jamur dengan sistem akar tanaman tingkat tinggi. Mikoriza adalah salah satu kelompok cendawan yang hidup di dalam tanah yang mempunyai struktur hifa sebagai tempat kontak dan transfer hara mineral antara jamur dan tanaman inangnya pada jaringan korteks akar. Mikoriza terbentuk karena adanya simbiosis mutualisme antara cendawan atau cendawan dengan sistem perakaran tumbuhan (Bolly dan Wahyuni, 2021). Prinsip kerja mikoriza adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga akan mampu meningkatkan kapasitas dalam penyerapan hara (Herliana, *et al.*, 2018).

Peranan mikoriza dalam memantapkan struktur tanah diperoleh melalui adanya hifa mikoriza yang berperan dalam mengikat partikel primer tanah untuk kemudian membentuk mikroagregat dan makroagregat. Selain bermanfaat terhadap perkembangan struktur tanah, mikoriza juga sangat berperan dalam meningkatkan serapan unsur hara, terutama unsur fosfor (P). Mekanisme penyerapan unsur P dengan adanya kolonisasi mikoriza terjadi melalui hifa dalam tanah mengabsorpsi P dan mengangkutnya ke akar-akar yang dikolonisasi, dimana P ditransfer ke inang bermikoriza, sehingga berakibat meningkatnya volume tanah yang dapat dijangkau oleh sistem akar tanaman (Fuady, 2013).

Mikoriza juga dapat menghasilkan hormon seperti auksin, sitokinin, dan giberelin yang berperan dalam pembelahan dan pemanjangan sel sehingga

akan peningkatan tinggi tanaman. Tanaman yang diberi mikoriza lebih
banding dengan tanaman yang tidak diberi mikoriza. Tanaman yang diberi



mikoriza memiliki perakaran yang lebih baik karena hifa yang berada di luar akar akan membantu penyerapan unsur hara terutama unsur P dan air yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan (Bolly dan Wahyuni, 2021). Hal ini dapat membantu tanaman untuk tetap tumbuh dengan baik meskipun dalam kondisi lingkungan yang kering. Kalium Nitrat (KNO_3) merupakan salah satu sumber nitrogen terbaik dan hasil produksi kualitas biji yang relatif lebih baik (Dian, 2018).

Fungi mikoriza dapat meningkatkan serapan fosfor (P) dan unsur hara lainnya, seperti nitrogen (N), kalium (K), zinc (Zn), kobalt (Co), sulfur (S) dan molibdenum (Mo) dari dalam tanah, tahan terhadap kekeringan, memperbaiki agregat tanah, meningkatkan pertumbuhan mikroba tanah yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman, dan dapat melindungi tanaman dari infeksi patogen akar dan keracunan logam berat. Selain itu, mikoriza juga dapat memacu pertumbuhan akar tanaman dari hormon tumbuh yang dihasilkan, oleh karena itu, tanaman yang terkolonisasi oleh mikoriza memiliki pertumbuhan dan produktivitas yang lebih baik dibandingkan dengan yang tidak terkolonisasi (Muzlifa *et al.*, 2019).

Mikoriza mampu memberikan ketahanan terhadap kekeringan dengan meningkatnya kemampuan tanaman untuk menghindari pengaruh langsung dari kekeringan dengan jalan meningkatkan penyerapan air melalui sistem gabungan akar dan mikoriza (Sasli, 2004). Iskandar (2002) dalam Abubakar & Nursjamsi

menambahkan bahwa prinsip kerja dari mikoriza ini adalah menginfeksi perakaran tanaman inang, memproduksi jalinan hifa secara intensif



sehingga tanaman yang mengandung mikoriza tersebut akan mampu meningkatkan kapasitas dalam penyerapan unsur hara.

Hasil penelitian Musfal (2010), menunjukkan bahwa pemberian mikoriza 15 g/tanaman memberikan serapan P tertinggi pada tanaman, terbukti baik pada pertumbuhan tanaman kedelai dan terbukti optimal dalam menginfeksi akar kedelai.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hadianur & Kesumawati (2016), menunjukkan jenis fungi mikoriza dapat meningkatkan unsur hara N, P dan K. Hal tersebut berpengaruh nyata pada bobot segar dan kering brangkasan pada fase vegetatif sedangkan pada fase generatif yaitu panjang akar. Penggunaan mikoriza tidak mencemari lingkungan justru dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia pada tanah.

