

SKRIPSI
EFEK INOKULASI KONSORSIUM MIKORIZA + *ACTINOMYCETES*
DAN PEMBERIAN BERBAGAI DOSIS NPK TERHADAP
PERTUMBUHAN STEK SULUR TANAMAN LADA (*Piper nigrum.*)

NUFITA

G011191331



DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2023

SKRIPSI
EFEK INOKULASI KONSORSIUM MIKORIZA+ACTINOMYCETES DAN
PEMBERIAN BERBAGAI DOSIS NPK TERHADAP PERTUMBUHAN
STEK SULUR TANAMAN LADA (*Piper nigrum.*)

Disusun dan diajukan oleh

NUFITA
G011191331



DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2023

**EFEK INOKULASI KONSORSIUM MIKORIZA+ACTINOMYCETES DAN
PEMBERIAN BERBAGAI DOSIS NPK TERHADAP PERTUMBUHAN
STEK SULUR TANAMAN LADA (*Piper nigrum.*)**

NUFITA

G011191331


**Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana**

**Pada
Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar**

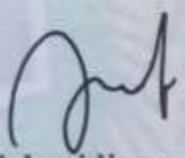
Makassar, April 2023

Menyetujui


Pembimbing I


Prof. Dr. Ir. H. Nasaruddin, MS.
NIP. 19550106 198312 1 001

Pembimbing II


Nuniek Widiavani, SP. MP.
NIP. 1967712062012122 001

**Mengetahui
Ketua Departemen Budidaya Pertanian**


Dr. Hari Iswovo, S.P., MA
NIP. 19760508 200501 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

**EFEK INOKULASI KONSORSIUM MIKORIZA-ACTINOMYCETES DAN
PEMBERIAN BERBAGAI DOSIS NPK TERHADAP PERTUMBUHAN
STEK SULUR TANAMAN LADA (*Piper nigrum.*)**

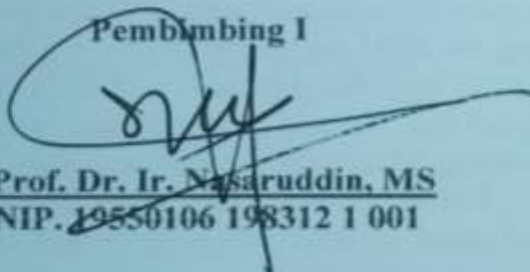
NUFITA

G011191331

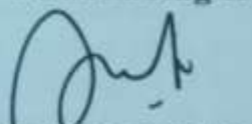
Telah dipertahankan di hadapan panitia ujian yang di bentuk dalam rangka penyelesaian Masa Studi program Sarjana. Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada April 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui:


Pembimbing I


Prof. Dr. Ir. Nasaruddin, MS
NIP. 19550106 198312 1 001

Pembimbing II


Nuniek widaiyani, SP. MP.
NIP. 1967712062012122 001

Ketua Program Studi


Dr. Ir. Abdul Haris B., M Si.
NIP. 197670811 199403 1 003

ABSTRAK

NUFITA, (G011 191 331). Efek Inokulasi Konsorsium Mikoriza + *Actinomyces* dan Pemberian Berbagai Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Stek Sulur Tanaman Lada (*Piper Nigrum*). Dibimbing Oleh **NASARUDDIN** dan **NUNIEK WIDIAYANI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari efek inokulasi konsorsium mikoriza + *Actinomyces* dan pemberian berbagai dosis NPK terhadap pertumbuhan stek sulur tanaman lada. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Oktober 2022 sampai Januari 2023, di lahan *Plantation Nursery*, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT). Faktor pertama pupuk NPK yang terdiri dari 3 taraf yaitu kontrol, 20 g/pohon, 40 g/pohon. Adapun faktor kedua adalah konsorsium mikoriza + *Actinomyces sp* dengan kerapatan 1×10^6 CFU/ml yang terdiri atas 4 taraf yaitu kontrol, mikoriza 20 g/pohon, mikoriza 20 g/pohon + *Actinomyces* 30 ml/pohon, mikoriza 20 g/pohon + *Actinomyces* 60 ml/pohon, dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan yang di ulang sebanyak 3 kali, setiap unit percobaan terdiri dari 2 tanaman sehingga terdapat 72 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan NPK 40 g/pohon dan Konsorsium Mikoriza 20 g/pohon + *Actinomyces* 60ml/pohon terhadap luas daun mencapai hasil tertinggi (190,20 cm²), perlakuan NPK 0 g/pohon dan konsorsium mikoriza 20 g/pohon + *Actinomyces* 30 ml/pohon menghasilkan luas bukaan stomata tertinggi (159,09), perlakuan NPK 20 g/pohon dan konsorsium mikoriza 20 g/pohon + *Actinomyces* 30 ml/pohon menghasilkan klorofil a tertinggi (203,35 $\mu\text{mol.m}^{-2}$), dan perlakuan NPK 0 g/pohon dan 20 g/pohon + *Actinomyces* 60 ml/pohon menghasilkan intersepsi tertinggi (3124,00 lux). Pada perlakuan NPK 40 g/pohon menghasilkan jumlah klorofil a tertinggi (203,35), klorofil b tertinggi (83,53 $\mu\text{mol.m}^{-2}$), dan pada perlakuan NPK 20 g/pohon menghasilkan klorofil total dengan jumlah tertinggi (317,42 $\mu\text{mol.m}^{-2}$). Perlakuan Konsorsium Mikoriza 20 g/pohon + *Actinomyces* 30 ml/pohon pada klorofil b mencapai hasil tertinggi (82,95 $\mu\text{mol.m}^{-2}$), merupakan perlakuan terbaik dalam mendukung pertumbuhan tanaman lada.

Kata kunci: *actinomyces*, lada, NPK, mikoriza

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nufita

NIM : G011191331

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

**“Efek Inokulasi Konsorsium Mikoriza + *Actinomycetes* dan Pemberian
Berbagai Dosis NPK Terhadap Pertumbuhan Stek Sulur Tanaman Lada
(*Piper nigrum*.)”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan benar bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, April 2023



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarganya sehingga skripsi yang berjudul **“Efek Inokulasi Konsorsium Mikoriza + *Actinomycetes* dan Pemberian Berbagai Dosis NPK Terhadap Pertumbuhan Stek Sulur Tanaman Lada (*Piper nigrum.*)”** dapat terselesaikan dengan baik yang sekaligus menjadi syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sangat tulus kepada orang tua kandung Ayah dan Ibu, M. Taher dan Ibu Juraidah. yang selalu memberikan doa yang amat tulus, dukungan moril, kasih sayang yang tidak dapat tergantikan. Kepada saudara penulis kak Nur hayati yang selalu mensupport selama perkuliahan dan sampai pada titik sekarang, yang senantiasa membantu dalam semua hal, menjadi motivasi penulis untuk cepat menyelesaikan tugas kuliah dan kembali berkumpul dengan keluarga.

Bapak Prof. Dr. Ir. Nasaruddi, MS., dan Ibu Nuniek widiyani SP, MP., selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran demi membimbing penulis sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini. Dr. Haris Bahrin, M.Si., Dr. Ir. Katriani Mantja, MP., dan Dr. Ir. Asmiati sahusr, MP. selaku penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih terhadap semua pihak yang telah meluangkan waktunya untuk penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

1. Bapak Dr. Hari Iswoyo, S.P., MA selaku ketua departemen Budidaya Pertanian Universitas Hasanuddin, Dr.Ir. Abd Haris B, M.Si., Selaku Ketua Prodi Agroteknologi, serta Dosen dan staf Pegawai yang banyak memberi ilmu kepada penulis, juga bantuan untuk kemudahan administrasi selama perkuliahan.
2. Sahabat seperjuangan Herlinda yana sari yang telah bersama-sama atas suka maupun duka mulai KKN sampai akhir penelitian dan teman-teman seperjuangan di *plantation Nursery* yang sudah menemani dilahan Nur Afni Ramadhani, Arfina shalsabila, dan sahabat Salmah yang selalu senantiasa menemani selama ini.
3. Patner begadang Sahril Sidik, yang selalu membantu dan mensupport dalam hal apapun, serta tempat berbagi keluh kesah selama penelitian dan sampai pada detik kepenulisan ini.
4. Kepada seluruh pihak yang telah memberikan semangat dan dukungan dari awal penelitian sampai penyusunan skripsi.

Makassar, April 2023

NUFITA

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	VII
DAFTAR GAMBAR	IX
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Hipotesis.....	5
1.3 Tujuan dan Kegunaan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tanaman Lada	7
2.2 Pupuk NPK.....	7
2.3 Mikoriza dan Peranannya.....	9
2.4 <i>Actinomyces</i> dan Peranannya	19
<u>BAB III</u> METODELOGI	21
3.1 Waktu dan Tempat	21
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Pelaksanaan	13
3.4.1 Sanitasi	13
3.4.2 Persiapan Lahan dan Penanaman	13
3.4.3 Pengaplikasian Pupuk NPK.....	16
3.4.4 Pengaplikasian Cendawan Mikoriza Arbuskular dan <i>Actinomyces</i> ...	16
3.4.5 Pemeliharaan	16
3.4.6 Parameter Pengamatan	18
3.4.7 Analisis Data	20
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rata-rata luas daun (cm ²) setelah Pengaplikasian NPK dan Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	21
2.	Rata-rata luas bukaan stomata (µm ²) setelah Pengaplikasian NPK dan Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	23
3.	Rata-rata kerapatan stomata (µm ²) setelah Pengaplikasian NPK dan Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	24
4.	Rata-rata Klorofil a (µmol.m ⁻²) setelah setelah Pengaplikasian NPK dan Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	25
5.	Rata-rata Klorofil b (µmol.m ⁻²) setelah setelah Pengaplikasian NPK dan Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	26
6.	Rata-rata Klorofil total (µmol.m ⁻²) setelah Pengaplikasian NPK dan Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	27
7.	Rata-rata intersepsi (lux) setelah Pengaplikasian NPK dan Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	30

Lampiran

1a.	Rata-Rata Luas Daun (cm ²) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	44
1b.	Sidik Ragam Luas Daun (cm ²) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	44
2a.	Rata-Rata LMA Daun (g/cm) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	45
2b.	Sidik Ragam LMA Daun (g/cm) pada Perlakuan NPK Dengan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	45
3a.	Rata-Rata Kerapatan stomata (µm ²) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	46
3b.	Sidik Ragam Kerapatan Stomata (µm ²) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	46
4a.	Rata-rata Luas Bukaan Stomata (mm ²) Pada Perlakuan NPK dan Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	47
4b.	Sidik Ragam Bukaan Stomata (mm ²) Pada Perlakuan NPK dan Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	47
5a.	Rata-Rata Klorofil a (µmol.m ⁻²) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	48
5b.	Sidik Ragam Klorofil a (µmol.m ⁻²) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	48

6a. Rata-Rata Klorofil b ($\mu\text{mol.m}^{-2}$) pada Perlakuan NPK Dengan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	49
6b. Sidik Ragam Klorofil b ($\mu\text{mol.m}^{-2}$) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	49
7a. Rata-Rata Klorofil Total ($\mu\text{mol.m}^{-2}$) pada Perlakuan NPK Dengan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	50
7b. Sidik Ragam Klorofil Total ($\mu\text{mol.m}^{-2}$) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	50
8a. Rata-Rata Absorsi Cahaya (%) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	51
8b. Sidik Ragam Absorsi Cahaya (%) pada Perlakuan NPK Dengan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	51
9a. Rata-Rata Refleksi Cahaya (%) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	52
9b. Sidik Ragam Refleksi Cahaya (%) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	52
10a. Rata-Rata Transmisi Cahaya (%) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	53
10b. Sidik Ragam Transmisi Cahaya (%) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	53
11a. Rata Intersepsi Cahaya (lux) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	54
11b. Sidik Ragam Intersepsi (lux) pada Perlakuan NPK dan Konsorsium Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	54

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Grafik Rata-rata LMA Daun (g/cm)	24
2.	Grafik Rata-rata kerapatan Stomata (μm^2)	24
3.	Grafik Rata-rata Absorsi (%)	28
4.	Grafik Rata-rata Refleksi (%)	29
5.	Grafik Rata-rata Transmisi (%).....	30
6.	Rata-Rata Infeksi Akara Pada Perlakuan Pupuk NPK dan Mikoriza + <i>Actinomyces</i>	32
Lampiran		
1.	Denah Percobaan di Lapangan.....	55
2.	Pelaksanaan dan Pengamatan Penelitian.....	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman lada (*Piper nigrum* L.) ialah suatu jenis tumbuhan yang sangat sering digunakan Eropa sebagai rempah jika dibanding dengan rempah-rempah lainnya. Indonesia memiliki beberapa tempat yang dikenal sebagai daerah pertama penghasil lada yaitu seperti Lampung yang dikenal sebagai penghasil lada hitam atau Lampung *black pepper* dan Bangka yang dikenal sebagai penghasil lada putih atau *muntok white pepper*. Indoonesia masih menjadi salah satu produsen lada yang diperhitungkan di pasar dunia, akan tetapi produktivitas lada nasional dalam 10 tahun terakhir terus mengalami penurunan.

Produksi lada di Sulawesi selatan masih tergolong rendah dibanding dengan provinsi lainnya. produksi lada Sulawesi selatan 5 tahun terakhir mulai pada tahun 2018 yaitu -2,40 ton, 2019 3,5 ton, 2020 -14,21 ton, 2021 19,06 ton dengan rata-rata luas arel produksi sekitar 0,51 ha. Sulawesi selatan mempunyai beberapa komoditas unggul serta dapat memberi keuntungan terhadap perekonomian masyarakat diantaranya lada, kopi, pala, cengkeh, sawit dan tebu. Selain Luwu Timur daerah penghasil lada terbanyak juga terdapat di daerah, Enrekang, Wajo, Sinjai, Bulukumba, dan Bone. Potensi komoditas lada di Sulawesi selatan sangat berpeluang untuk diusahakan atau di budidayakan karena produksi 5 tahun terakhir ini mengalami fluktuasi (Nasaruddin, 2022).

Lada merupakan tanaman yang membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang relatif banyak. Untuk memperoleh tingkat pertumbuhan dan hasil yang tinggi

diperlukan dosis pemupukan yang tinggi dengan komposisi unsur yang berimbang. Salah satu hambatan dalam pertumbuhan bibit lada adalah kurang tersedianya unsur hara dalam tanah. Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman dilakukan dengan pemberian pupuk yang sesuai dengan dosis yang tepat sehingga diharapkan pertumbuhan tanaman lada dapat meningkat (Martin, A. B., M. Same, 2015).

Salah satu alternatif pemecahan yang diusahakan adalah dengan budidaya lada yang ditunjang dengan tindakan-tindakan budidaya, antara lain penggunaan bibit unggul, pemupukan, pengairan, pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan optimal sehingga sangat diharapkan meningkatnya produktivitas lada yang dihasilkan. Pada pemupukan tanaman lada adalah dengan usaha pemanfaatanpupuk organik dan pupuk majemuk. Selama ini pemupukan tanaman lada lebih banyak menggunakan pupuk tunggal. Penggunaan pupuk majemuk mempunyai keunggulan daripada pupuk tunggal seperti halnya dalam keefisienan waktu kerja yang lebih cepat sehingga dapat menekan biaya produksi lebih rendah (Same dan Reshi, 2019).

Guna meningkatkan produksi untuk memperbaiki kembali citra Indonesia sebagai penghasil utama lada, dapat diterapkan teknik budidaya yang tepat yaitu penggunaan bibit yang lebih baik serta pemupukan yang berimbang. Saat ini telah didapatkan beberapa varietas unggul dengan potensi produksi yang cukup meningkat, akan tetapi agar terciptanya produksi yang maksimal diperlukan pemupukan berimbang. Untuk pertumbuhan yang optimal, tanaman lada juga mutlak membutuhkan unsur hara tanaman seperti unsur hara makro yaitu Nitrogen (N), fosfor (P), Kalium (K) dan Magnesium (Mg) (Ann, 2012).

Faktor lain yang dapat berpengaruh terhadap produktivitas lada di antaranya adalah penggunaan ajir, pemangkasan dan pemupukan. Efisiensi pemupukan perlu ditingkatkan karena pupuk yang di berikan ke tanaman tidak seluruhnya diserap oleh tanaman. Tanaman hanya menggunakan sekitar 50% dari pupuk N yang diberikan, selebihnya hilang dari system tanah tanaman melalui pencucian, penguapan, dan factor lainnya. Pemberian pupuk P hanya 15-20 % yang dapat diserap oleh tanaman sedangkan sisanya akan terjap di antara keloid tanah dan tinggal sebagai residu tanah (Ginting *et al.*, 2006). Unsur hara K merupakan unsur hara yang mobile di dalam tanaman dan diserap dari tanah dalam bentuk tanah K. di dalam tanah ion tersebut bersifat dinamis sehingga unsur K mudah tercuci (Hamdhany, 2020)

Tersedianya unsur hara yang dapat disuplai melalui pemupukan sangat menentukan pertumbuhan pohon induk yang akan dijadikan bibit unggul. Untuk menentukan pohon induk lada yang baik sebagai sumber bibit, dilakukan percobaan pembibitan setek lada panjat yang berasal dari pohon induk yang dipupuk NPK dan Mg dengan dosis yang berbeda. Permasalahan lain juga disebabkan karena menurunnya produktivitas lada nasional di dalam negeri. (Risnawati *et al.*, 2019).

Pupuk NPK merupakan satu pupuk anorganik yang dapat digunakan karena pupuk majemuk ini merupakan pupuk anorganik yang banyak mengandung unsur yang dibutuhkan tanaman agar tumbuh dan berkembang. pupuk NPK akan efektif bila diserap oleh akar sehingga unsur hara yang tersedia bisa meningkatkan pertumbuhan dan pastinya dapat menghasilkan bibit tanaman lada yang lebih berkualitas. penelitian Fembriarti *et al.*, (2019) menyatakan bahwa produksi lada

berkualitas dapat disebabkan oleh faktor luas lahan, pemupukan NPK, pemupukan SP36 serta pola budidaya tanaman.

Selain penggunaan pupuk anorganik seperti NPK, untuk menjaga kesehatan lahan perlu pemaksimalan dalam penggunaan pupuk hayati dengan tujuan memperbaiki ekosistem lahan dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pupuk hayati adalah jalan yang dapat ditempuh agar memanfaatkan mikroorganisme tertentu dalam jumlah yang banyak sehingga hara dapat tersedia untuk pertumbuhan suatu tanaman. Salah satu mikroorganisme yang bisa digunakan adalah *Actinomycetes*. Salah satu bakteri yang memiliki banyak kemampuan seperti melarutkan fosfat, pemacu pertumbuhan tanaman serta mampu menekan jumlah etioln berlebihan pada tanaman adalah *Actinomycetes* (Mahanani, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian Putra dan Giyanto (2014), *Actinomycetes* berperan dalam mengurangi bahan-bahan organik diantaranya lignoselulosa, kitin serta patin yang terkandung didalam tanah. Kombinasi *Actinomycetes* mampu mengurangi senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang mempengaruhi kompatibilitas keduanya. penelitian Alfikri (2020), penurunan daya retensi di dalam tanah dapat terjadi dengan pemberian *Actinomycetes* ke dalam tanah Andisol, hal ini dikarenakan *Actinomycetes* dapat membantu proses pelepasan fosfat yang terikat oleh alofan di dalam tanah Andisol.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti perlu melakukan penelitian agar mengetahui dampak pengaplikasian inokulasi konsorsium mikoriza arbuskular + *Actinomycetes* dan beberapa dosis NPK dalam pertumbuhan tanaman lada (*Piper nigrum* L.).

1.2 Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, dimana tanaman lada mengalami pertumbuhan yang kurang baik dan penurunan produksi karena unsur hara dalam tanah yang sangat kurang serta pengaruh pemberian pupuk yang tidak efektif sehingga hipotesis yang dapat dikemukakan ialah sebagai berikut:

1. Terdapat Interaksi antara inokulasi konsorsium mikoriza arbuskular + *Actinomyces* dengan pupuk NPK yang memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan stek sulur tanaman lada.
2. Terdapat pengaruh minimal satu paket inokulasi konsorsium mikoriza arbuskular + *Actinomyces* yang memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan stek sulur tanaman lada.
3. Terdapat minimal satu dosis NPK yang memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan stek sulur tanaman lada.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Untuk mengetahui dan mempelajari dampak inokulasi konsorsium mikoriza + *Actinomyces* dan pemberian beberapa dosis NPK terhadap pertumbuhan tanaman lada belum menghasilkan.

Kegunaan penelitian ini ialah sebagai bahan informasi agar memahami bibit lada serta memaksimalkan pemanfaatan pupuk NPK mikoriza dan *actinomysetes* untuk membantu optimalisasi kebutuhan tanaman lada.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Lada

Lada adalah bahan baku utama di Provinsi Lampung serta ekspor yang sangat penting setelah karet, kelapa sawit, kopi, teh dan tembakau. Status lada sebagai produk ekspor perkebunan di Indonesia tidak bisa disampingkan sebagai alat tukar mata uang negara, karena selain digunakan sebagai bumbu masakan, lada juga digunakan dalam bahan-bahan seperti jamu, sebagai bahan baku makanan. dan minuman pada sektor industri dan dapat digunakan pada industri wewangian dan kosmetik (Gusta dan Same, 2019). Lada adalah tanaman perkebunan yang masuk didalam kelompok rempah-rempah juga memiliki peran penting dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia. Lada juga memiliki peran yang sangat penting dikarenakan fungsinya sebagai penyedap rasa (Fazaria *et al.*, 2016).

Lada merupakan tanaman yang identik dengan tanaman memanjat. Batangnya berbuku dengan tinggi mencapai 10 meter, akan tetapi dalam budidayanya di batasi hingga ketinggian 3-4 meter serta melekat pada tiang panjat (tajar) agar memudahkan dalam hal pemeliharaan. Lada juga termasuk dalam kelompok dikotil yang memiliki akar tunggang. Akar utama berada pada dasar batang dengan Panjang 3-4 meter, sedangkan akar dari buku berada di atas permukaan tanah panjangnya 3-5 cm yang berfungsi untuk menempel pada tiang panjat dan juga menyerap unsur hara yang biasa di sebut akar panjat atau akar lekat. Akar tumbuhan dapat tumbuh sempurna karena terjamin kebersihan dan terbebas dari jasad renik yang bisa merusak pertumbuhan. Perakaran tanaman merupakan bagian yang sangat penting dalam penyerapan unsur hara, apabila perakaran suatu tanaman terlalu pendek maka

akan mengurangi kapasitas penyerapan unsur hara, salah satu cara untuk memaksimalkan sistem kerja perakaran pada tanaman lada dengan menggunakan mikoriza, karena mikoriza bersimbiosis mutualisme terhadap perakaran tanaman, selain itu mikoriza juga merupakan simbiosis antara fungi tanah dan akar tanaman yang mengatur nutrisi, siklus karbon dan mempengaruhi berbagai jenis proses dalam ekosistem seperti agregasi tanah, dekomposisi serta kelangsungan hidup tanaman saat pembibitan (Hazra *et al.* 2019)

2.2 Pupuk NPK

Unsur hara yang sangat dibutuhkan dalam pemupukan tanaman lada adalah Nitrogen, Fosfor, Kalium dan Magnesium. Pada dasarnya unsur-unsur tersebut didapatkan dari penambahan pupuk anorganik. Pemupukan dilakukan agar kesuburan tanah menjadi lebih baik, sehingga lada bisa tumbuh dengan cepat, dan sehat. Pupuk dapat menambah unsur hara yang kurang tersedia di dalam tanah dengan jumlah yang cukup seperti nitrogen, fosfor juga kalium (Triastuti, 2016).

Pupuk merupakan material yang sangat dibutuhkan oleh suatu tanaman dalam memenuhi kebutuhannya, karena pupuk dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga bisa menghasilkan berproduksi yang efektif. Pemupukan tanaman induk lada juga disarankan untuk memakai pupuk tunggal dengan dosis sesuai dengan usia tanaman. Akan tetapi, pupuk tunggal tersebut juga tidak tersedia di pasar sehingga perlu alternatif pupuk pengganti. Pupuk NPK dapat dijadikan sebagai alternatif karena memiliki kandungan unsur hara yang lebih lengkap serta lebih hemat dalam aplikasi pemupukan. Yudistira *et al.* (2018)

berpendapat bahwa pengaplikasian pupuk pupuk NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif seperti luas daun, jumlah tunas serta panjang tunas.

Pupuk NPK adalah pupuk anorganik yang sering digunakan oleh kalangan petani pada umumnya karena di dalamnya terkandung tiga unsur yang sangat bagi pertumbuhan tanaman. Unsur tersebut adalah nitrogen, fosfor, dan kalium. Unsur nitrogen yang diserap tanaman untuk menunjang pertumbuhan vegetatif maupun generatif, unsur P berperan dalam reaksi fotosintesis, respirasi, serta merupakan bagian dari nukleotida, dan unsur kalium yang berperan penting untuk proses fotosintesa (Triastuti, 2016).

Berdasar hasil penelitian Triastuti 2016, pengaplikasian pupuk NPK taraf 7,5 g/tanaman menghasilkan jumlah daun terbanyak dengan jumlah daun rata-rata yaitu 17,29 helai. Hal ini dikarenakan oleh unsur nitrogen yang terkandung dalam pupuk NPK dapat difungsikan secara efisien serta meningkatkan jumlah daun. Selain menyediakan unsur NPK sekaligus, biasanya pupuk jenis NPK juga dilengkapi dengan kandungan unsur hara lainnya, yaitu seperti unsur makro dan juga mikro. Misalnya seperti pupuk Phoska, selain mengandung unsur makro primer N, P dan K juga mengandung unsur makro sekunder S (Sulfur) sehingga pupuk ini sering digunakan oleh petani (Ainun 2019).

Dari hasil penelitian Yudistira *et al.*, (2016) menunjukkan adanya pengaruh pemberian pupuk NPK pada berat kering bibit tanaman lada, jumlah rasio tajuk tertinggi, volume akar bibit, luas daun, diameter batang. Unsur hara N, P dan K yang diberikan menyediakan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan dan memenuhi kebutuhan optimal dari tanaman. Unsur N berfungsi sebagai sintesis

protein dan pembentukan sel-sel baru dapat dicapai sehingga mampu menambah diameter batang. Unsur P dan K berperan untuk mempercepat laju perkembangan tanaman sehingga, jumlah rasio tajuk tinggi, volume akar bibit, serta luas daun menjadi lebih baik.

2.3 Mikoriza Dan Peranannya

Mikoriza adalah kelompok fungi tanah dengan struktur hifa, yang merupakan tempat kontak dan transfer nutrisi mineral antara jamur dan tanaman inangnya dalam jaringan rimpang. Mikoriza terbentuk dari simbiosis mutualisme antara cendawan atau cendawan dengan sistem perakaran tumbuhan. Selain unsur K, terdapat juga unsur hara lain di dapat diserap oleh mikoriza di antaranya adalah, Mg, Cu, Zn, S, Mo dan B. Terjadinya simbiosis antara mikoriza dengan tanaman dapat meningkatkan ketersediaan hara karena kemampuan dari hifa eksternal dalam mengeksplorasi tanah media tumbuh di daerah rhizosfer (Harja, 2015).

Mikoriza adalah bentuk simbiosis timbal balik antara jamur dan akar tanaman. Mikoriza sangat sering di temukan di alam hampir 80% bersimbiosis dengan angiospermae dan berperan dalam meningkatkan perkembangan tanaman pertanian, hortikultura dan kehutanan. Mikoriza diklasifikasikan menjadi 2 jenis, yaitu ektomikoriza dan endomikoriza, atau mikoriza arbuskular. Mikoriza arbuskular terdapat pada sebagian besar tanaman dan berperan untuk penyerapan unsur hara. (Ainun et al., 2019).

Simbiosis fungi mikoriza arbuskular (FMA) dengan bakteri tanah sangat penting untuk tanaman karena, dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman inang. Memahami interaksi tersebut, khususnya di daerah perkebunan lada dengan kondisi

iklim tropis dan keterbatasan sumber daya pupuk serta sistem budidaya yang sederhana sangat penting dalam upaya perbaikan produksi dan mutu lada. Bakteri *A chroococcum* dan Mikoriza dimanfaatkan agar dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman serta meningkatkan daya tahan tanaman dari kondisi lingkungan yang ekstrim (Miransari, 2010).

Selain dapat bersimbiosis dengan sebagian besar (97%) famili tanaman, seperti tanaman pangan, hortikultura, kehutanan, perkebunan dan tanaman pakan fungsi mikoriza juga dapat difungsikan sebagai pupuk hayati karena, salah satu mikroorganisme yang memiliki peranan penting dalam tanaman seperti mampu memfasilitasi penyerapan unsur hara dalam tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, sebagai pembatas biologis terhadap infeksi patogen akar, ketersediaan air untuk tanaman meningkat serta meningkatkan hormon pemacu tumbuh tanaman (Wirawan, 2014).

Pengaplikasian mikoriza pada pembibitan lada sambung pucuk diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman lada. Hal ini didasarkan pada berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa fungsi mikoriza arbuskular (FMA) meningkatkan pertumbuhan beberapa bibit tanaman. Penelitian benih jarak pagar menunjukkan bahwa inokulasi *Glomus sp* berpengaruh terhadap tinggi, diameter dan berat kering bibit tiga bulan dibandingkan dengan kontrol (Irianto, 2009).

Cara yang dapat di tingkatkan untuk mengatasi masalah cekaman kekeringan pada tanaman lada yaitu dengan usaha pemanfaatan agen hayati seperti pemberian fungsi mikoriza terhadap tanaman lada. Pertimbangan dari penggunaan mikoriza

pada tanaman lada didasarkan karena peranan mikoriza yang selain mampu meningkatkan penyerapan hara juga mampu meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan. Ketahanan tersebut timbul karena kemampuan tanaman yang meningkat untuk menghindari pengaruh langsung dari kekeringan dengan meningkatkan penyerapan air melalui sistem gabungan akar dan mikoriza. Fungi masih mampu menyerap air dari pori-pori tanah pada saat akar tanaman sudah kesulitan. Penyebaran hifa dalam tanah yang sangat luas sehingga tanaman dapat mengambil air lebih banyak (Halid, 2016).

Fungi mikoriza arbuskular memiliki hifa yang berperan untuk memperpanjang akar sehingga dapat menyerap serta mentransfer hara tanah dan air ke tanaman. Inokulasi mikoriza arbuskular berkorelasi positif secara linier dalam pertumbuhan bibit lada sampai 10 g per tanaman dan berkorelasi positif secara kuadratik terhadap berat kering akar bibit lada pada umur 4 bulan setelah tanam (Fahrizal *et. al.* 2019).

2.4 Actinomyces Dan Peranannya

Mikroba yang umum digunakan sebagai bahan aktif pupuk hayati ialah mikroba penambat nitrogen dan pelarut fosfat. Beberapa bakteri yang teridentifikasi dapat memfiksasi N₂ adalah *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., dan *Beijerinckia* sp. (D'obereiner dalam Kizilkaya, 2008). *Azotobacter* merupakan bakteri aerobik yang hidup bebas dan dominan ditemukan dalam tanah. Beberapa hasil penelitian menunjukkan pengaruh positif inokulasi *Azotobacter* sp. pada berbagai tanaman (Kumar *et al.*, 2001; Kizilkaya, 2008; Jalilian *et al.*, 2012). Studi lain menunjukkan bahwa *Azotobacter* tidak hanya efektif untuk fiksasi nitrogen namun juga dapat

memproduksi hormon tumbuh, bahan fungisida, siderofor, dan mampu melarutkan fosfat (Jalilian *et al.*, 2012).

Biofertilisasi mampu menggantikan pengaplikasian pupuk kimia di bidang pertanian. Biofertilisasi ialah sebagai salah satu kunci menuju pertanian berkelanjutan. Bakteri pemacu pertumbuhan tanaman memiliki efek positif pada produktivitas tanaman dengan menjaga kesuburan tanah, menjaga kesehatan manusia dan menjaga keanekaragaman makhluk hidup. Mikroorganisme ini menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk dekomposisi bahan organik dan daur ulang unsur hara, fiksasi nitrogen atmosfer, pelarutan mineral (misalnya, fosfor), dan produksi fitohormon (Djebaili, 2020).

Actinomycetes merupakan mikroorganisme tanah yang mempunyai sifat atau peran yang sama dengan bakteri dan jamur, selain itu *Actinomycetes* memiliki ciri khas yang cukup berbeda. Ada dua hal yang dapat membedakan antara jamur dengan *Actinomycetes* yaitu *Actinomycetes* tidak memiliki nucleus dan bentuk hifa *Actinomycetes* lebih kecil dari hifa jamur. *Actinomycetes* tumbuh dalam bentuk filamen miselium dan membentuk spora (Alfikri, 2020).

Actinomycetes yang ada di dalam tanah mempunyai peran dalam membantu proses dekomposisi bahan-bahan organik kompleks seperti lignin, lignoselulosa dan bahan berpati. Selain itu, *Actinomycetes* juga dapat melindungi akar tanaman terhadap serangan infeksi cendawan patogen karena antibiotik dan enzim-enzim ekstraseluler yang di hasilkan mampu merombak dinding sel cendawan patogen (Fitriana, 2020).