

**PENGARUH PUPUK NPK 15:15:15 DAN PUPUK HAYATI
MIKORIZA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)
DI PEMBIBITAN UTAMA**

OLEH :

ORLANDO ONESA TARIGAN
154110251

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019**

**PENGARUH PUPUK NPK 15:15:15 DAN PUPUK HAYATI
MIKORIZA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)
DI PEMBIBITAN UTAMA**

SKRIPSI

**NAMA : ORLANDO ONESA TARIGAN
NPM : 154110251
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI**

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA HARI SABTU
TANGGAL 14 DESEMBER 2019 DAN TELAH DISEMPURNAKAN
SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI. KARYA ILMIAH INI
MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI PADA FAKULTAS
PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

MENYETUJUI

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Herman, SP, M.Sc


Dr. Fathurrahman, M.Sc

MENGETAHUI


**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**

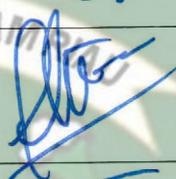
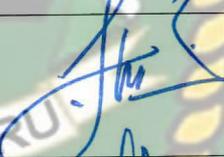
Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M.Agr


**Ketua Program Studi
Agroteknologi**

Ir. Ernita, MP

SKRIPSI INI TELAH DIUJI DAN DIPERTAHANKAN DI DEPAN
SIDANG PANITIA UJIAN SARJANA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

TANGGAL 14 DESEMBER 2019

NO	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1	Dr. Herman, SP, M.Sc		Ketua
2	Dr. Fathurrahman, SP, M.Sc		Sekretaris
3	Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si		Anggota
4	Ir. Ernita, MP		Anggota
5	Raisa Baharuddin, SP, M.Si		Anggota
6	M. Nur, SP, MP		Notulen

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"Dan seandainya semua pohon yang ada di bumi dijadikan pena, dan lautan dijadikan tinta, ditambah lagi tujuh lautan sesudah itu, maka belum akan habislah kalimat-kalimat Allah yang akan dituliskan, sesungguhnya Allah maha Perkasa lagi Maha Bijaksana".

(QS. Lukman: 27)

Alhamdulillahirobbil' alamin....

Segala puji bagi Allah SWT atas segala berkah, limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul

"Pengaruh Pemberian Pupuk NPK 15:15:15 dan Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Utama".

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini tidak akan terealisasi dengan baik, tanpa adanya dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan segala ketulusan hati penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan skripsi ini kupersembahkan kepada:

Ayahanda Kasimun Tarigan dan Ibunda Isnani,

Tiada cinta yang paling suci selain kasih sayang ayahanda dan ibundaku, Setulus hatimu bunda, searif arahanmu ayah, Doamu hadirkan keridhaan untukku, Petuahmu tuntunkan jalanku,

Pelukmu berkah hidupku, diantara perjuangan dan tetesan doa malammu, Dan se bait doa telah merangkul diriku, Menuju hari depan yang cerah, Kini diriku telah selesai dalam studiku,

Dengan kerendahan hati yang tulus, bersama keridhaan-Mu ya Allah, Kupersembahkan karya tulis ini untuk yang termulia, Ayahanda Kasimun Tarigan & Ibunda Isnani,

Ucapan terimakasih untuk dosen Pembimbing

Bapak Dr. Herman, SP, M. Sc dan Bapak Dr. Fathurrahman, SP, M.sc yang selalu memberikan motivasi, pengetahuan, nasehat untuk selalu belajar dan memperluas wawasan. Beliau yang selalu baik dan sabar selama membimbing saya. Dan terimakasih juga pada Bapak/Ibu dosen serta tata usaha di Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Serta Kampus tercinta saya Universitas Islam Riau Pekanbaru, terimakasih dan saya bangga menjadi salah satu lulusan kampus ini.

Ucapan terimakasih saya ucapkan kepada

Bapak Ir. Budi Prasetyo dan Bapak Suroto yang telah banyak membantu dilapangan dan sudah tulus, ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun, mengarahkan serta memberikan bimbingan dan pelajaran untuk penyempurnaan karya ilmiah ini.

Terima kasih kepada teman-teman Agroteknologi D 2015, senior dan junior fakultas pertanian yang tidak dapat disebut satu persatu semoga persahabatan kita menjadi persaudaraan yang abadi selamanya, bersama kalian warna indah dalam hidupku, suka dan duka berbaur dalam kasih, Serta terima kasih kepada semua pihak yang telah menyumbangkan bantuan dan doa dari awal hingga akhir. Terimakasih untuk kesekian kalinya, bersyukur mengenal kalian dan sukses kedepannya.

Hanya sebuah karya kecil dari rangkaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua, terimakasih sekali lagi ku ucapkan,, Atas segala kekhilafan dan kekuranganku, Kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu kata maaf tercurah.

“Keyakinan dan Rasa Optimis Merupakan Salah Satu Kekuatan Yang Nyata”

By:

Orlando Onesa Tarigan, SP



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BIOGRAFI PENULIS



Orlando Onesa Tarigan dilahirkan di Taluk Kuantan Kecamatan Kuantan Tengah Kabupaten Kuantan Singingi pada tanggal 02 November 1997, anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Kasimun Tarigan dan Ibu Isnanik. Penulis menyelesaikan Pendidikan Dasar pada tahun 2009 di SD Negeri 011 Kecamatan Logas Tanah Darat. Pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 2 Logas Tanah Darat dan selesai pada tahun 2012. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri (SMAN) 1 Logas Tanah Darat dan selesai pada tahun 2015. Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Universitas Islam Riau Fakultas Pertanian dengan Program Studi Agroteknologi (S1). Penulis melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Pupuk NPK 15:15:15 dan Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama”** dan pada tanggal 14 Desember 2019 penulis berhasil mempertahankan Ujian Komprehensif pada sidang Meja Hijau.

Orlando Onesa Tarigan, SP

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Pembibitan Kelapa Sawit, Jl. Lintas Timur KM 12, Dusun I, Desa Baru, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar, dari bulan Maret - Juli 2019. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza pada pembibitan kelapa sawit di Pembibitan Utama.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial. Faktor pertama adalah pupuk NPK 15:15:15 (N) yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 75, 150 dan 225 g/tanaman dan pupuk hayati mikoriza (M) yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 20, 40 dan 60 g/tanaman. Terdapat 16 kombinasi perlakuan dan 3 kali ulangan. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), penambahan jumlah pelepah (helai), penambahan panjang pelepah terpanjang (cm), lilit batang (cm), volume akar (cm^3) dan panjang akar terpanjang (cm). Data pengamatan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan interaksi pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan panjang pelepah terpanjang (cm). Kombinasi perlakuan terbaik pada dosis pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman dan pupuk hayati mikoriza 40 g/tanaman (N3M2). Pengaruh utama dosis pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza memberi pengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan terbaik yaitu dosis pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman (N3) dan dosis pupuk hayati mikoriza 40 g/tanaman (M2).

ABSTRACT

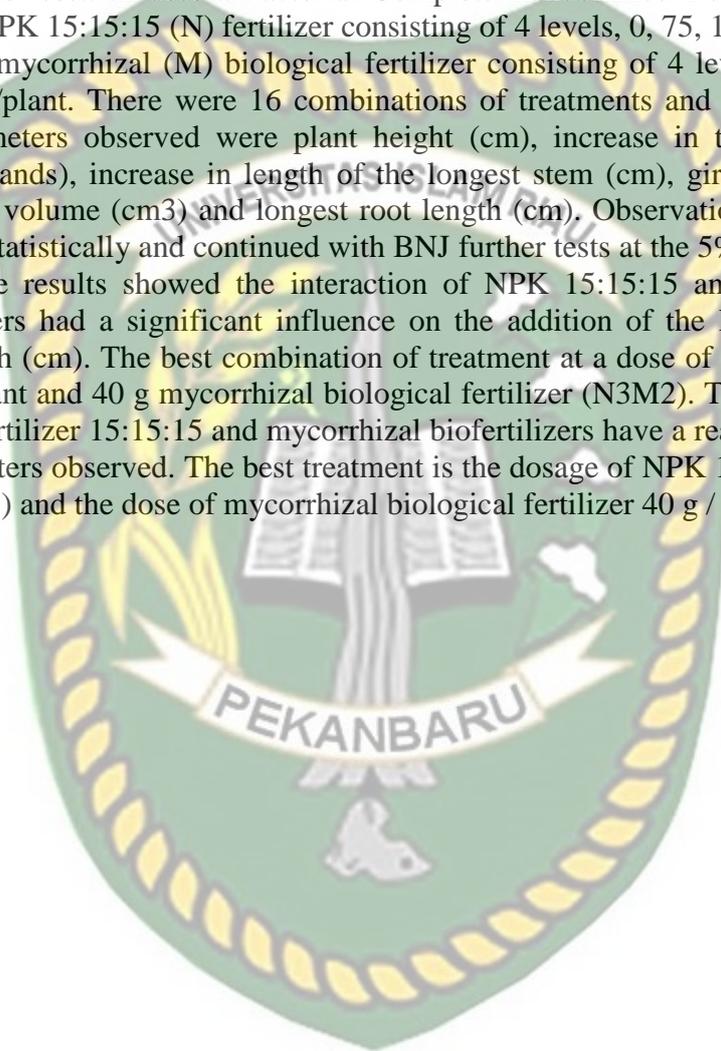
This research was conducted at the Palm Oil Nursery, Jl. Lintas Timur KM 12, Hamlet I, Baru Village, Siak Hulu Subdistrict, Kampar Regency, from March - July 2019. The purpose of the study was to determine the interaction and main effects of NPK 15:15:15 fertilizer and mycorrhizal biological fertilizer on oil palm nurseries in Main Nursery.

This research uses a Factorial Complete Randomized Design. The first factor is NPK 15:15:15 (N) fertilizer consisting of 4 levels, 0, 75, 150 and 225 g / plant and mycorrhizal (M) biological fertilizer consisting of 4 levels, 0, 20, 40 and 60 g /plant. There were 16 combinations of treatments and 3 replications. The parameters observed were plant height (cm), increase in the number of fronds (strands), increase in length of the longest stem (cm), girth of the stem (cm), root volume (cm³) and longest root length (cm). Observational data were analyzed statistically and continued with BNJ further tests at the 5% level.

The results showed the interaction of NPK 15:15:15 and mycorrhizal biofertilizers had a significant influence on the addition of the longest midrib stem length (cm). The best combination of treatment at a dose of NPK 15:15:15 225 g / plant and 40 g mycorrhizal biological fertilizer (N3M2). The main effect of NPK fertilizer 15:15:15 and mycorrhizal biofertilizers have a real influence on all parameters observed. The best treatment is the dosage of NPK 15:15:15 225 g / plant (N3) and the dose of mycorrhizal biological fertilizer 40 g / plant (M2).

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau



KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Pupuk NPK 15:15:15 dan Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Utama”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Herman, SP, M.Sc selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Fathurrahman, SP, M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan serta arahan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dekan, Ibu Ketua Prodi, Bapak/Ibu Dosen dan karyawan Tata Usaha Fakultas Pertanian UIR. Tidak lupa pula ucapan terima kasih kepada kedua orang tua dan kepada rekan-rekan yang telah membantu baik moral maupun materil sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Dalam penulisan skripsi ini penulis sudah berupaya semaksimal mungkin, namun penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan kritikan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini dan untuk itu penulis menghaturkan ucapan terimakasih.

Pekanbaru, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
III. BAHAN DAN METODE	19
A. Tempat dan waktu	19
B. Bahan dan Alat.....	19
C. Rancangan Percobaan	19
D. Pelaksanaan Penelitian	20
E. Parameter Pengamatan.....	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Tinggi Tanaman (cm)	26
B. Pertambahan Jumlah Pelepah (helai)	30
C. Pertambahan Panjang Pelepah Terpanjang (cm)	32
D. Pertambahan Lilit Batang (cm).....	34
E. Volume Akar (cm ³).....	36
F. Panjang Akar Terpanjang (cm).....	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN	43
A. Kesimpulan	43
B. Saran	43
RINGKASAN	44
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	51

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Kombinasi Perlakuan Pupuk NPK 15:15:15 dan Pupuk Hayati Mikoriza .	20
2. Rata-Rata Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Umur 8 Bulan dengan Perlakuan Pupuk NPK 15:15:15 dan Pupuk Hayati Mikoriza (cm).....	26
3. Rata-Rata Pertambahan Jumlah Pelepah Kelapa Sawit dengan Perlakuan Pupuk NPK 15:15:15 dan Pupuk Hayati Mikoriza (helai).....	30
4. Rata-Rata Pertambahan Panjang Pelepah Terpanjang Kelapa Sawit dengan Perlakuan Pupuk NPK 15:15:15 dan Pupuk Hayati Mikoriza (cm)	32
5. Rata-Rata Pertambahan Lilit Batang Kelapa Sawit dengan Perlakuan Pupuk NPK 15:15:15 dan Pupuk Hayati Mikoriza (cm).....	34
6. Rata-Rata Volume Akar Kelapa Sawit dengan Perlakuan Pupuk NPK 15:15:15 dan Pupuk Hayati Mikoriza (cm ³).....	37
7. Rata-Rata Panjang Akar Terpanjang Kelapa Sawit dengan Perlakuan Pupuk NPK 15:15:15 dan Pupuk Hayati Mikoriza (cm).....	39

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Cendawan mikoriza arbuskula	16
2. Tinggi tanaman kelapa sawit (cm) setelah perlakuan pupuk NPK 15:15:15.....	28
3. Tinggi tanaman kelapa sawit (cm) setelah perlakuan pupuk hayati mikoriza.....	29



DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	51
2. Deskripsi Kelapa Sawit Varietas D x P (TN 1).....	52
3. Denah Percobaan di Lapangan (Faktorial Dalam Rancangan Acak Lengkap).....	53
4. Tabel Standar Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Pada Berbagai Tingkatan Umur Bibit.....	54
5. Analisis Ragam (ANOVA)	55
6. Data Awal Tanaman Kelapa Sawit Umur 4 Bulan.....	57
7. Data Akhir Tanaman Kelapa Sawit Umur 8 Bulan.....	61
8. Dokumentasi Penelitian.....	65



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tumbuhan merupakan bagian yang sangat mendasar bagi kehidupan di bumi, karena tumbuhan yang menghasilkan oksigen, makanan, serat, bahan bakar, dan obat-obatan yang diperlukan oleh manusia maupun yang lainnya. Melalui fotosintesis, tumbuhan menyerap karbon dioksida, sebuah gas rumah kaca yang dalam jumlah besar dapat mempengaruhi iklim global. Selain itu, tumbuhan juga dapat mencegah erosi tanah dan berpengaruh dalam siklus air. Dalam Islam, kegiatan pertanian merupakan salah satu pekerjaan yang mulia.

Ulama berselisih pendapat mengenai usaha yang paling baik, adalah usaha pertanian. Menurut Imam An-Nawawi dalam Shahihnya, pekerjaan yang baik dan afdhal ialah pertanian. Inilah pendapat yang sah karena ia merupakan hasil tangannya sendiri dan ia juga memberi manfaat kepada diri sendiri, umat Islam dan kepada binatang. Di samping itu bidang pertanian juga membawa para petani kepada sifat tawakkal. (Al-Majmuk: 9/54 & Shahih Muslim Syarh Imam An-Nawawi).

Para ulama berselisih mana yang paling baik dari ketiga profesi tersebut. Madzhab As-Syafi'i berpendapat bahwa pertanian adalah yang paling baik. Sedangkan Imam Al-Mawardi dan Imam An-Nawawi berpendapat bercocok tanam lah yang paling baik karena beberapa alasan Bercocok tanam adalah merupakan hasil usaha tangan sendiri. Hal ini dijelaskan dalam firman Allah Subhanahu wata'ala (QS: Al-A'raf (7) Ayat 58).

فُ الْآيَاتِ وَالْبَلَدِ الطَّيِّبِ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْقَوْمَ يَشْكُرُونَ

“Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur” (QS: Al-A’raf (7) Ayat 58).

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) adalah penghasil minyak nabati terbesar dan paling efisien dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak lainnya. Produksi tanaman kelapa sawit dalam skala industri setengah jadi terdiri dari oleo-pangan dan oleo-kimia, sedangkan barang jadi dapat digunakan untuk industri makanan, kosmetik, farmasi, pabrik logam dan lain-lain. Potensi minyak sawit yang dapat dibuat dengan berbagai kebutuhan menjadikan minyak sawit memiliki peran yang sangat penting di berbagai negara.

Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2017), melaporkan luas areal perkebunan kelapa sawit di Riau meningkat menjadi 2.424.545 ha dan menurut Dinas Perkebunan Provinsi Riau (2017) skala produksi kelapa sawit di Riau tahun 2017 mencapai 9.760.000 ton serta total peremajaan mencapai 20.000 ha. Dapat diperkirakan jika dalam satu hektar terdapat 136 tanaman, maka jumlah bibit yang dibutuhkan untuk menggantikan tanaman yang akan di *replanting* sebanyak 4.970.936 bibit. *Replanting* tanaman akan menuntut pengadaan bibit, untuk menjamin produktivitas tanaman kelak maka harus dipersiapkan bibit pada tahap pembibitan yang baik.

Faktor utama yang mempengaruhi produktivitas tanaman di perkebunan kelapa sawit adalah penggunaan bibit bersertifikat. Selain penggunaan bibit berkualitas di pembibitan, pemeliharaan bibit juga harus mendapat perhatian terutama yang terkait dengan pemupukan. Menurut Winarna dan Sutarta (2009),

upaya untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan perlu dilanjutkan agar produktivitas tanaman dapat ditingkatkan.

Titik kritis pemeliharaan bibit kelapa sawit terletak pada pemeliharaan salah satunya pemupukan yang dimulai dari pembibitan awal sampai pembibitan utama. Tanah memiliki keterbatasan sumber hara karena ditanam di dalam polybag (Sari dkk, 2015). Beberapa upaya yang dapat dilakukan antara lain melalui perbaikan ketepatan pemilihan dan aplikasi pupuk. Aplikasi pupuk anorganik dilakukan untuk menyediakan unsur hara N, P, dan K dalam bentuk pupuk tunggal ataupun majemuk. Salah satu pupuk majemuk yang biasa digunakan adalah pupuk majemuk NPK 15:15:15 (mengandung 15% N, 15% P₂O₅, dan 15% K₂O).

Tanaman kelapa sawit juga membutuhkan unsur hara yang banyak didapat pada pupuk NPK 15:15:15. Penggunaan pupuk anorganik perlu dipadukan dengan penggunaan mikoriza agar dapat menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan sekaligus meningkatkan sumber bahan organik tanah.

Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) dikenal sebagai pupuk hayati yang mampu meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman. CMA mampu bersimbiosis dengan lebih dari 97% jenis tanaman yang ada di alam. Prasetyo (2011) menyatakan bahwa beberapa manfaat yang dapat diperoleh tanaman inang dari asosiasi mikoriza diantaranya meningkatkan penyerapan nutrisi, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan, ketahanan terhadap serangan patogen akar, dan mikoriza dapat menghasilkan hormon dan zat pengatur pertumbuhan.

Pemberian pupuk hayati yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman dan dapat meningkatkan

efisiensi penggunaan pupuk. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul: “Pengaruh Pupuk NPK 15:15:15 dan Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Utama”.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza pada pembibitan kelapa sawit di pembibitan utama.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama pupuk NPK 15:15:15 pada pembibitan kelapa sawit di pembibitan utama.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama pupuk hayati mikoriza pada pembibitan kelapa sawit di pembibitan utama.

C. Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan, dan informasi bagi peneliti, mengenai pengaruh pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi mahasiswa yang meneliti program studi Agroteknologi berkaitan dengan pembibitan sawit dalam menambah kajian perbandingan bagi yang menggunakannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Namun, ada yang menyatakan bahwa kelapa sawit berasal dari Amerika Selatan, yaitu Brazil karena lebih banyak spesies kelapa sawit ditemukan di hutan Brazil dari pada di Afrika. Faktanya, tanaman kelapa sawit tumbuh subur di luar wilayah asalnya, seperti Malaysia, Indonesia, Thailand dan Papua Nugini. Tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pengembangan perkebunan nasional. Selain mampu menciptakan peluang kerja dan mengarah pada kesejahteraan masyarakat, kelapa sawit juga merupakan sumber devisa dan Indonesia adalah salah satu produsen utama minyak kelapa sawit (Fauzi, 2012).

Tanaman kelapa sawit dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian vegetatif dan bagian generatif. Bagian vegetatif meliputi akar, batang, dan daun sedangkan bagian generatifnya adalah perkembangan dari bunga dan buah (Adi, 2010). Klasifikasi tanaman kelapa sawit menurut Pahan (2012), sebagai berikut, Divisi: Embryophyta Siphonagama, Kelas: Angiospermae, Ordo: Monocotyledonae, Famili: Arecaceae (dahulu disebut *Palmae*), Subfamili: Coccoideae, Genus: *Elaeis*, Spesies: : 1) *E.guineensis* Jacq, 2) *E. oleifera*, 3) *E. odora*

Kelapa sawit ini berkembang biak secara generatif (biji) dan berkecambah untuk tumbuh lebih lanjut menjadi tanaman. Susunan buah kelapa sawit dari lapisan luar adalah sebagai berikut: 1) Kulit buahnya licin dan keras (*epicarp*). 2) Daging buah (*mesocarp*) terdiri dari serabut (*fibre*) dan mengandung minyak. 3) Kulit biji (cangkang/tempurung), berwarna hitam dan keras (*endocarp*). 4) Daging biji (*mesoperm*), berwarna putih dan mengandung berminyak. 5) Embrio. Embrio yang keluar dari kulit biji akan berkembang dalam dua arah: 1) Arah

tegak lurus ke atas (*phototrophy*), disebut plumula yang kemudian akan menjadi batang dan daun kelapa sawit. 2) Arah tegak lurus ke bawah (*geotrophy*), yang disebut radikula yang kemudian akan menjadi akar (Sunarko, 2009).

Tanaman kelapa sawit yang dibudidayakan terdiri dari dua jenis yang umum ditanam, yaitu *E. guineensis* dan *E. oleifera*. Antara kedua jenis tersebut memiliki fungsi dan kelebihan di dalamnya. Jenis *E. guineensis* memiliki produksi yang sangat tinggi sedangkan *E. oleifera* memiliki tinggi tanaman yang rendah. Banyak orang menyalangkan kedua spesies ini untuk mendapatkan spesies yang berproduksi tinggi dan mudah dipanen. Jenis *E. oleifera* sekarang mulai dibudidayakan juga untuk meningkatkan keragaman sumber daya genetik yang ada. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) adalah tanaman tropis yang berasal dari Afrika Barat. Tanaman ini dapat tumbuh di luar daerah asalnya, termasuk Indonesia. Tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pembangunan nasional (Syahputra dkk. 2011).

Faktor yang mempengaruhi produksi dan pertumbuhan kelapa sawit, antara lain adalah bahan tanam (bibit kelapa sawit), kondisi iklim (kesesuaian lahan) dan pemeliharaan tanaman (pemupukan, proteksi tanaman). Proteksi tanaman merupakan upaya mengurangi dan melindungi dari pengaruh negatif dari jasad pengganggu seperti hama, penyakit dan gulma tanaman. Selain dari bibit yang unggul, hal yang harus dipertimbangkan dalam proses pembibitan adalah pemeliharaan yang mencakup penyiraman, pemupukan (pupuk dasar) dan pengendalian hama yang mengganggu selama pembibitan kelapa sawit. Dalam teknik dan manajemen pembibitan kelapa sawit untuk mendapatkan bibit yang berkualitas baik, ada 3 (tiga) faktor utama yang menjadi perhatian: 1) Pemilihan jenis benih / bibit, 2) pemeliharaan, 3) pemilihan bibit (Adi, 2010).

Tanaman kelapa sawit termasuk tanaman monokotil yang memiliki akar serabut. Pada awal perkecambahan, akar pertama muncul dari biji yang berkecambah (radikula). Setelah itu radikula akan mati dan membentuk akar utama atau primer. Selanjutnya, akar primer akan membentuk akar sekunder, tersier, dan kuartener. Akar kelapa sawit yang terbentuk sempurna umumnya memiliki akar primer dengan diameter 5-10 mm, akar sekunder 2-4 mm, akar tersier 1-2 mm, dan akar kuartener 0,1-0,3 mm. Akar yang paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah akar tersier dan kuartener pada kedalaman 0-60cm dengan jarak 2-3 meter dari pangkal pohon (Lubis dan Agus, 2011).

Pertumbuhan batang kelapa sawit terbagi menjadi dua fase. Sejak ditanam sampai berumur 3,5 tahun, pertumbuhan batang difokuskan pada pembentukan pangkal batang hingga diameternya mencapai 60 cm dan pertumbuhan meninggi sangat kecil. Setelah 3,5 tahun, batang tumbuh ke atas dengan kecepatan hingga 60 cm/tahun, tetapi melambat pada umur di atas 15 tahun. Selain dipengaruhi faktor genetik, kecepatan meninggi batang kelapa sawit juga oleh kompetisi memperoleh cahayamatahari. Kekurangan cahaya matahari mendorong batang kelapa sawit tumbuh cepat ke atas dan mengurangi potensi hasil. Jarak tanam yang terlalu rapat mengakibatkan kerugian secara ekonomi akibat penurunan hasil (Andoko dan Widodoro, 2013).

Batang terdapat pangkal pelepah-pelepah daun yang melekat dan sukar terlepas, meskipun daun telang kering dan mati. Batang tanaman kelapa sawit diselimuti bekas pelepah hingga umur 12 tahun. Setelah itu pelepah yang mengering akan terlepas sehingga menjadi mirip dengan tanaman kelapa (Sunarko, 2009).

Daun adalah pusat produksi energi dan makanan untuk tanaman. Bentuk daun, jumlah daun dan komposisinya sangat mempengaruhi penangkapan sinar matahari. Pada daun tanaman kelapa sawit memiliki karakteristik yang membentuk komposisi daun majemuk, genap, dan sejajar dengan tulang. Daun kelapa ditopang oleh pelepah dengan panjang sekitar 9 meter. Jumlah anak daun di masing-masing pelepah sekitar 250-300 helai sesuai dengan jenis tanaman kelapa sawit. Daun muda yang masih kuncup berwarna kuning pucat. Pelepah duduk pada batang yang tersusun dalam susunan yang melingkari batang dan membentuk spiral. Pohon kelapa sawit yang normal biasanya memiliki sekitar 40-50 daun. Pertumbuhan pelepah daun pada tanaman muda berusia 5-6 tahun mencapai 30-40 helai, sedangkan pada tanaman yang lebih tua antara 20-25 helai. Semakin pendek pelepah daun, semakin banyak populasi minyak sawit yang dapat ditanam dalam persatuan luas sehingga semakin tinggi produktivitas hasil persatuan luas tanaman (Lubis dan Agus, 2011).

Kelapa sawit merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*). Artinya bunga jantan dan bunga betina berada pada satu pohon, tetapi tidak pada tandan yang sama. Tanaman kelapa sawit yang berumur 3 tahun sudah mulai dewasa dan mulai mengeluarkan bunga jantan dan bunga betina. Bunga jantan berbentuk lonjong memanjang, sedangkan bunga betina agak bulat. Tanaman kelapa sawit mengadakan penyerbukan silang (*cross pollination*). Artinya, bunga betina dari pohon yang satu dibuahi oleh bunga jantan dari pohon yang lainnya dengan perantara angin dan atau serangga penyerbuk (Adi, 2010).

Perbandingan bunga betina dan jantan (*sex ratio*) sangat dipengaruhi oleh pupuk dan air. Jika tanaman kekurangan pupuk atau kekurangan air, bunga jantan akan lebih banyak keluar. Produktivitas akan menjadi baik jika unsur hara

dan air tersedia dalam jumlah yang banyak dan seimbang. Sex ratiomulai terbentuk 24 bulan sebelum dipanen. Artinya, calon bunga (primordia) telah terbentuk dua tahun sebelum panen. Karena itu, perencanaan produksi dihitung minimal tiga tahun sebelumnya, sehingga perencanaan pemupukan dapat dijadwalkan (Sunarko, 2009).

Buah kelapa sawit termasuk buah batu dengan karakteristik yang terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian luar (*epicarpium*) disebut kulit luar, lapisan tengah (*mesocarpium*) atau disebut daging buah, mengandung minyak sawit yang disebut CPO (Crude Palm Oil), dan lapisan bagian dalam (*endocarpium*) disebut inti, mengandung minyak inti yang disebut PKO (Palm Kernel Oil). Proses pembentukan buah mulai dari saat penyerbukan hingga buah sudah matang selama kurang lebih 6 bulan. Dalam satu tandan ada lebih dari 2000 buah. Biasanya buah ini yang digunakan untuk diolah menjadi minyak nabati digunakan oleh manusia. Buah sawit adalah sumber dari kedua minyak kelapa sawit (diekstraksi dari minyak kelapa) dan minyak inti sawit (diekstraksi dari biji buah) (Mukherjee, 2009).

Pengembangan tanaman kelapa sawit yang sesuai sekitar 15° LU- 15° LS. Untuk ketinggian perkebunan kelapa sawit yang baik berkisar antara 0-500 m di atas permukaan laut. Tanaman kelapa sawit membutuhkan curah hujan sekitar 2.000-2.500 mm/tahun. Suhu optimal untuk pertumbuhan kelapa sawit adalah sekitar $29-30^{\circ}\text{C}$. Intensitas penyinaran matahari yang baik sekitar 5-7 jam/hari. Kelembaban optimal adalah sekitar 80-90% untuk pertumbuhan tanaman. Minyak kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada jenis tanah Podzolik, Latosol, Hydromorphic kelabu, Alluvial atau Regosol. Kelapa sawit membutuhkan tanah yang gembur, subur, rata, berdrainase baik, dan memiliki

lapisan solum yang dalam tanpa lapisan padas. Nilai pH optimal di dalam tanah adalah 5.0-5.5. Respon tanaman terhadap aplikasi pupuk tergantung pada keadaan tanaman dan ketersediaan nutrisi di tanah. Semakin besar respon tanaman, semakin banyak nutrisi dalam tanah (pupuk) yang dapat diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan dan produksi (Arsyad, 2012).

Kelapa sawit dapat hidup di tanah mineral, gambut dan pasang surut. Tanah mengandung sedikit nutrisi tetapi memiliki kandungan air yang cukup tinggi, sehingga sangat cocok untuk melakukan perkebunan kelapa sawit, karena kelapa sawit memiliki kemampuan untuk tumbuh dengan baik dan memiliki daya adaptasi yang cepat terhadap lingkungan. Kondisi topografi perkebunan kelapa sawit tidak boleh lebih dari 15°C. Kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara memiliki perbedaan yang sangat mencolok dan tergantung pada jumlah unsur hara yang tersedia, proses fiksasi dan mobilisasi, dan kemudahan unsur hara yang tersedia untuk mencapai zona akar tanaman (Lubis dan Agus, 2011).

Umumnya teknik pembibitan kelapa sawit masih tergantung pada penggunaan top soil sebagai media tanam untuk di pembibitan utama. Top soil merupakan lapisan tanah paling atas dengan ketebalan berkisar 10–30 cm, yang biasanya subur dan berwarna gelap karena penimbunan bahan organik (Singh 2010).

Pembibitan merupakan langkah awal dari seluruh rangkaian kegiatan budidaya kelapa sawit, yang sangat menentukan keberhasilan pertanaman. Melalui tahap pembibitan diharapkan akan menghasilkan bibit yang baik dan berkualitas. Bibit kelapa sawit yang baik adalah bibit yang memiliki kekuatan dan penampilan tumbuh yang optimal serta berkemampuan dalam menghadapi kondisi cekaman lingkungan saat pelaksanaan transplanting. Untuk menghasilkan bibit yang baik dan berkualitas diperlukan pengolahan yang

intensif selama tahap pembibitan. Dalam pengelolaan pembibitan diperlukan pedoman kerja yang dapat menjadi acuan sekaligus kontrol selama pelaksanaan dilapangan (Sulistyo, 2010).

Untuk memperoleh bibit yang benar-benar baik, sehat, dan seragam, harus dilakukan sortasi yang ketat. Keberhasilan penanaman kelapa sawit yang dipelihara selama 25 tahun di lapangan tidak luput dari sifat-sifat bahan atau bibit yang dipakai (Pardamean, 2011). Kegiatan pemeliharaan pembibitan antara lain: penyiraman, penyiangan gulma, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, serta seleksi bibit (Pahan 2012).

Pembibitan kelapa sawit dapat dilakukan dengan satu atau dua tahap kegiatan. Pembibitan pertama adalah kecambah kelapa sawit yang ditanam langsung dalam polibag besar atau langsung di pembibitan utama. Pembibitan kedua, yaitu penanaman kecambah, dilakukan di pembibitan awal, pertama dengan menggunakan polybag kecil dan naungan, kemudian dipindahkan ke pembibitan utama ketika berusia 3-4 bulan menggunakan polybag yang lebih besar. Pembibitan awal lebih banyak digunakan dan memiliki keuntungan lebih besar dibandingkan pembibitan utama. Jika menggunakan pembibitan dua tahap, area pembibitan akan lebih kecil dan memungkinkan untuk dibuat naungan. Keuntungan lain adalah penyiramannya mudah, jadwal pemupukannya mudah, dan bibit terhindar dari sinar matahari langsung sehingga risiko kematian tanaman kecil (Dalimunthe, 2009).

Persiapan lahan di pembibitan utama dilakukan dengan membersihkan area pembibitan dari gulma (semak), lalu dilakukan pemancangan jarak tanam. Jarak tanam berbentuk segitiga sama sisi dengan ukuran 90cm × 90cm x 90cm. Pengisian polybag dilakukan setelah pemancangan selesai. Tanah yang akan diisi

ke dalam polybag 40cm × 50cm harus diayak terlebih dahulu. Polybag yang berisi tanah disusun sesuai dengan pancang yang telah dibuat. (Pahan 2012).

Pemindahan bibit ke *main-nursery* dilakukan saat bibit berumur minimal 3 bulan dengan jumlah daun 4-5 helai. Seleksi bibit dilakukan berdasarkan serangan hama dan penyakit, jumlah bibit yang terseleksi biasanya 5-10% dari total bibit. Jika terdapat bibit abnormal yang disebabkan faktor genetik maka bibit harus dimusnahkan agar tidak menular kebibit lain. Pemeliharaan bibit di *main-nursery* merupakan kelanjutan dari pembibitan *pre-nursery*. Sementara pemindahan bibit kelapangan dilakukan saat bibit sudah berumur 10-11 bulan, tetapi juga bisa lebih lama tergantung kondisi lahan yang akan ditanami. Pada lahan yang terdapat hama gajah, bibit dipindahkan saat berumur 20-24 bulan (Lubis dan Agus, 2011).

Seluruh bibit membutuhkan air setiap hari, air merupakan kebutuhan utama selama proses pembibitan karena air sangat dibutuhkan tanaman untuk proses fisiologis tanaman seperti transpirasi, fotosintesis, gutasi dan asimilasi yang sangat ditentukan oleh kondisi lingkungan tanaman. Untuk memenuhi kebutuhan akan air tersebut maka perlulah diadakannya penyiraman. Penyiraman dilakukan setiap hari secara teratur, yakni pada pagi hari saat pukul 06.00-10.30 dan sore hari dimulai pukul 15.00-18.00. Volume air yang disiramkan sekitar 1-2 liter per polybag. Penyiangan dilakukan dengan mencabut rumput-rumput yang tumbuh di polybag menggunakan tangan. Penyiangan sebaiknya dilaksanakan dua minggu sekali. Rumput dikumpulkan diantara bedengan agar kering terkena sinar matahari (Lubis dan Agus, 2011).

Pupuk majemuk (NPK) merupakan salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan sangat efisien dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (N,

P dan K) menggantikan pupuk tunggal seperti Urea, SP-36, dan KCl yang kadang kadang susah diperoleh di pasaran dan sangat mahal. Pupuk NPK Phonska (15;15;15) merupakan salah satu produk pupuk NPK yang telah beredar di pasaran dengan kandungan Nitrogen (N) 15 %, Fosfor (P_2O_5) 15%, Kalium (K_2O) 15 %, Sulfur (S) 10% dan kadar air maksimal 2%. Pupuk majemuk ini hampir seluruhnya larut dalam air, sehingga unsur hara yang dikandungnya dapat segera diserap dan digunakan oleh tanaman dengan efektif (Kaya, 2013).

Unsur nitrogen merupakan komponen utama dalam tubuh tanaman, terutama dalam protoplasma sel, protein, asam amino, amida, dan alkohol. Klorofil juga mengandung nitrogen. Fosfor Banyak proses vital dalam tubuh tanaman sawit yang di barengi dengan komponen fosfor, seperti asam nukleat yang banyak menyangkut pengaturan proses perkembangan tanaman. Fosfor juga berperan dalam sistem fisiologi yang berasosiasi dengan nutrisi dan respirasi, serta berpengaruh terhadap kematangan buah. Unsur kalium terdapat di semua bagian tanaman kelapa sawit. Unsur kalium secara umum berfungsi untuk mengatur proses-proses di dalam tanaman (Tim Bina Karya Tani, 2009).

Pupuk anorganik yang digunakan harus sesuai dosis yang tepat, artinya tidak berlebihan dan tidak kekurangan. Pemberian pupuk anorganik secara berlebihan akan mengakibatkan kerusakan tanah karena sifat pupuk anorganik yaitu cepat terserapnya zat hara sehingga menjadikan tanah tersebut menjadi miskin hara. Apabila kekurangan pupuk anorganik maka tanaman tersebut menjadi kekurangan makanan kimiawi untuk tanaman, sehingga tanaman tersebut kekurangan unsur hara dalam pertumbuhannya (Shinta, 2011).

Dosis optimum pupuk majemuk NPK 15-15-15 adalah 333.00 g/bibit selama delapan bulan di main nursery, dengan dosis setiap bulan sebagai berikut 7.00, 7.00,

19.45, 59.25, 66.3, 61.55, 58.97 dan 54.16 g/bibit (Ramadhaini dkk, 2014). Hasil penelitian Sari, dkk (2015). Menyatakan bahwa pupuk NPK 15:15:15 dosis 396,05 g/tanaman yang diberikan 8 kali dengan dosis 7.00, 12.59, 37.58, 56.41, 36.74, 87.00, dan 72.97 g/bibit memberikan nilai keefektifan agronomi, relative tertinggi pada tinggi tanaman (158.9%), jumlah daun (209.1%), dan diameter batang (170.1%) dipembibitan utama. Hasil penelitian Ariyanti, dkk (2017). Menunjukkan bahwa pupuk majemuk NPK 15:15:15 dengan dosis 20 g/bibit yang diberikan 2 minggu sekali selama 4 bulan memberikan bobot kering tajuk bibit kelapa sawit terbaik pada pembibitan utama.

Hasil Penelitian Adnan dkk. (2015) pemberian pupuk NPK 142 g (100% dari dosis rekomendasi) meningkatkan panjang pelepah bibit pada umur 9 bulan, bobot kering tajuk dan bobot kering akar bibit kelapa sawit di main nursery. Dari hasil penelitian Yunas dkk. (2018) pemberian pupuk NPK 15:15:15 dosis 2,5 g per tanaman menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, volume akar, berat kering tanaman, dan serapan P untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit di Pembibitan Utama.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Jannah dkk. (2012), menunjukkan bahwa penerapan pupuk NPK Phonska (15:15:15) menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang lebih baik (tinggi, jumlah daun, dan diameter batang) dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK Mutiara (16:16:16). Hal ini disebabkan fakta bahwa pupuk majemuk NPK phonska tidak hanya mengandung unsur N, P, dan K tetapi juga mengandung sulfur (S). Komposisi kandungan N, P, dan K dalam pupuk phonska seimbang sehingga baik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Penelitian Silalahi (2012) diperoleh perlakuan dosis pupuk NPK Mutiara 15:15:15 memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman,

pertambahan diameter batang, total luas daun, berat basah dan berat kering pada bibit kelapa sawit.

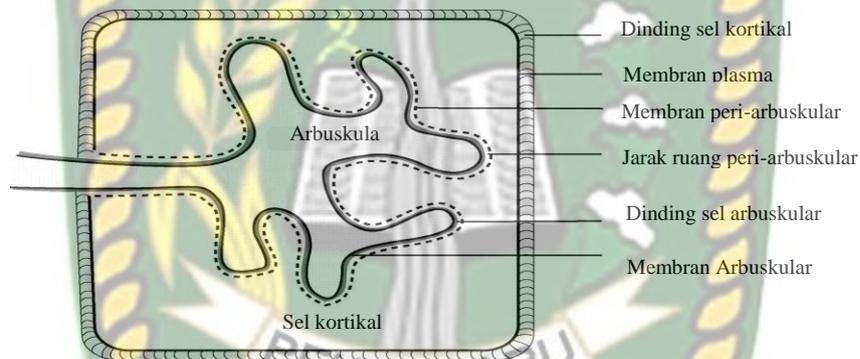
Proses tumbuh dan berkembang, tumbuhan berinteraksi dengan lingkungan biotik dan abiotik. Salah satu contoh lingkungan abiotik adalah dengan jamur (cendawan). Hubungan tersebut dapat saling merugikan (parasitisme) atau saling menguntungkan (mutualisme). Salah satu contoh hubungan mutualisme antara tanaman dengan jamur adalah mikoriza (Kartika, 2010). Cendawan mikoriza arbuskula (CMA) merupakan suatu cendawan yang hidup secara simbiosis mutualisme dengan akar tanaman. Cendawan mikoriza arbuskula bermanfaat bagi tanaman terutama dalam meningkatkan penyerapan unsur hara, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, dan ketahanan terhadap serangan patogen akar (Bertham dkk, 2009).

Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) merupakan simbiosis obligat mutualistik di dalam akar tanaman yang masih hidup. Bentuk hubungan mutualistik ini terlihat dari tanaman inang yang akan menerima unsur hara sedangkan fungi mikoriza menerima sebagian hasil fotosintesis dalam bentuk karbon. Simbiosis antara mikoriza dengan tanaman dapat diketahui dengan adanya tingkat infeksi CMA pada akar tanaman. Walaupun, tingginya tingkat infeksi CMA tidak berhubungan dengan peningkatan pertumbuhan tanaman. Namun, tidak adanya kolonisasi CMA pada akar tanaman memberikan respon pertumbuhan yang lebih rendah (Prayudyaningsih dan Ramdana, 2016).

Cendawan mikoriza merupakan golongan cendawan yang memiliki kemampuan menyerang organ tanaman di bawah tanah dan mampu bertahan hidup dengan memanfaatkan unsur-unsur organik tanaman (Farida 2011). Tanaman inang dimanfaatkan cendawan sebagai makanan. Keuntungan bagi

tanaman inang yaitu : (1) permukaan akar bertambah efektif dalam penyerapan nutrisi dan air, (2) fungsi akar menjadi lebih luas, (3) toleransi terhadap kekeringan dan ppanas bertambah, (4) sumbangan nutrisi tanah lebih tersedia dan (5) terhambatnya infeksi oleh organisme penyakit (Hajoeningtjas, 2012).

Mikoriza dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan struktur tubuh dan cara infeksi terhadap tanaman inang yaitu endomikoriza, ektomikoriza, dan ektendomikoriza. Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) merupakan salah satu jenis mikoriza yang termasuk ke dalam kelompok endomikoriza (Rumondang dan Yadi, 2011).



Gambar 2.1 Cendawan Mikoriza Arbuskula

Struktur utama CMA adalah arbuskula, vesikula, hifa internal dan hifa eksternal. Arbuskular adalah struktur hifa yang berasal dari cabang hifa dalam sel korteks akar tanaman inang. Bentuk arbuskular menyerupai pohon kecil yang berfungsi sebagai tempat pertukaran metabolit primer antara jamur dan akar tanaman. Seiring bertambahnya umur, arbuskular berubah menjadi struktur yang menggumpal dan tidak bisa dibedakan. Vesikel adalah hifa jamur endomikoriza yang mengalami pembengkakan (pelebaran). Penggembungan hifa dapat terjadi secara internal di dalam sel atau di luar sel akar tanaman inang yang terbentuk pada hifa terminus dan hifa interkalar. Vesikel berbentuk bulat atau lonjong yang mengandung senyawa lemak. Vesikel adalah organ penyimpanan cadangan makanan untuk fungsi endomikoriza (Brundrett, 2009).

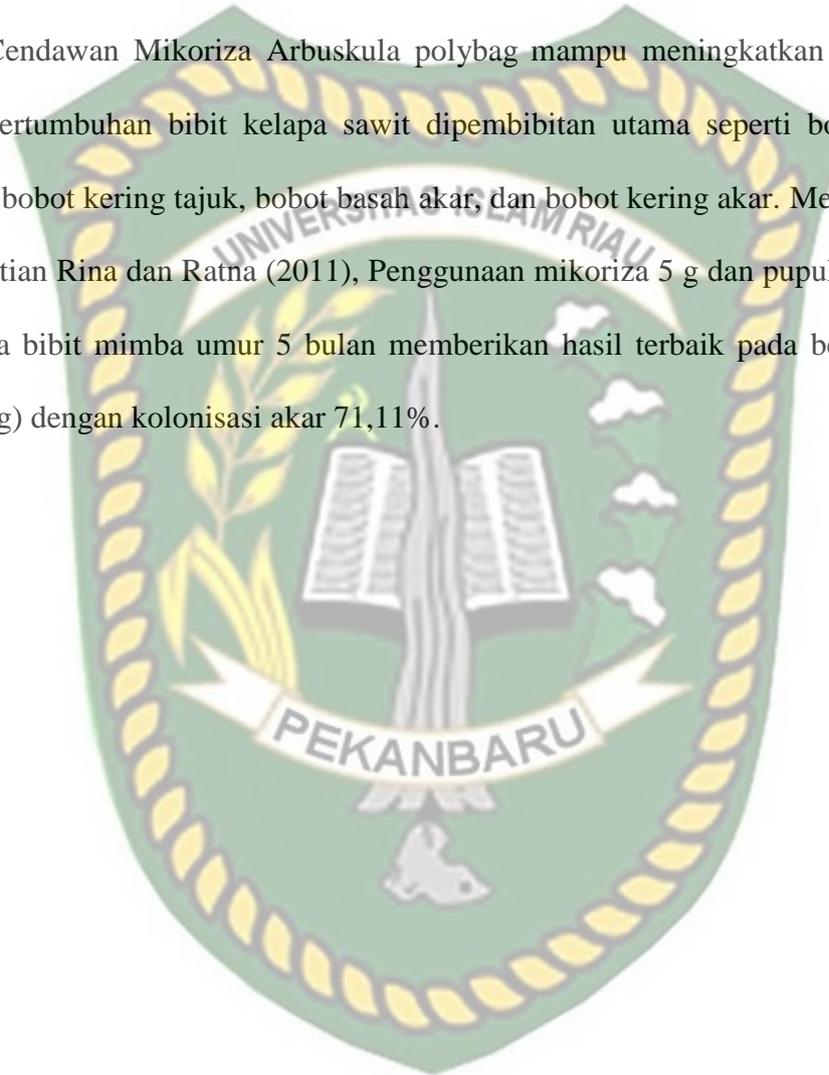
Hifa eksternal adalah struktur lain dari jamur mikoriza yang berkembang di luar akar. Hifa ini berfungsi untuk menyerap nutrisi dan air di dalam tanah. Pembentukan hifa eksternal yang terkait dengan tanaman memainkan peran penting dalam perluasan bidang adsorpsi akar sehingga memungkinkan akar menyerap nutrisi dan air dalam kisaran yang lebih luas. Hifa internal adalah hifa yang menembus ke sel korteks dari satu sel ke sel lainnya. Hifa internal sangat penting untuk mengetahui keberadaan kolonisasi mikoriza pada akar tanaman (Brundrett, 2009).

Prasetyo (2011), menyatakan bahwa beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari tanaman inang dari asosiasi mikoriza termasuk meningkatkan penyerapan nutrisi, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan, ketahanan terhadap serangan patogen akar, serta mikoriza dapat menghasilkan hormon dan zat pengatur tumbuh.

Berdasarkan hasil penelitian Noviana dkk. (2018). Perlakuan mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang. Perlakuan mikoriza berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun pada minggu terakhir dengan dosis 75 g dan derajat infeksi mikoriza sangat nyata pada perakaran dan derajat infeksi terbaik terdapat pada dosis 75 g pada pembibitan kelapa sawit di pembibitan utama.

Menurut Novriani (2010), pemberian mikoriza 10 g menghasilkan berat kering tajuk terbesar yaitu 2,47 g jika dibanding dengan pemberian mikoriza 20 g yang menghasilkan berat kering tajuk 2,04 g dan 30 g yang menghasilkan berat kering tajuk 2,10 g. Aplikasi mikoriza 10 g nyata meningkatkan persen kolonisasi mikoriza pada akar (95,07%), serapan hara N (110,29%), serapan hara P (108,19%), berat kering tajuk (82,96%), berat kering akar (84,21%) dan berat kering total (84,29%) pada tanaman kelapa sawit dibandingkan tanpa mikoriza.

Hasil penelitian Rini dan Usnaqul (2016), menunjukkan bahwa aplikasi fungi mikoriza arbuskular meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit melalui peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, dan persen infeksi akar. Berdasarkan hasil penelitian Same (2011), pemberian 10g Cendawan Mikoriza Arbuskula polybag mampu meningkatkan serapan P dan pertumbuhan bibit kelapa sawit dipembibitan utama seperti bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, bobot basah akar, dan bobot kering akar. Menurut hasil penelitian Rina dan Ratna (2011), Penggunaan mikoriza 5 g dan pupuk SP36 0,6 g pada bibit mimba umur 5 bulan memberikan hasil terbaik pada berat kering (2,45 g) dengan kolonisasi akar 71,11%.



III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Pembibitan Kelapa Sawit, Jl. Lintas Timur KM 12, Dusun I, Desa Baru, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar, Riau. Penelitian ini telah dilaksanakan selama lima bulan, mulai bulan Maret sampai dengan Juli 2019 (Lampiran I).

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kelapa sawit D x P (Deskripsi Varietas pada Lampiran 2), pupuk NPK Phonska 15:15:15, pupuk hayati mikoriza, Score 250 EC, Decis 25 EC, Polybag 40 x 50 cm, tanah, seng plat, cat dan paku.

Sedangkan alat yang digunakan adalah cangkul, *hand sprayer*, parang, garu, meteran, benang, gergaji, ayakan tanah, angkong, ember, timbangan analitik, kuas, martil, *hansprayer*, gembor, gelas ukur, kamera digital dan alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu pupuk NPK 15:15:15 (N) terdiri dari 4 taraf dan Mikoriza (M) terdiri dari 4 taraf perlakuan sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan maka ada 48 unit percobaan. Masing-masing unit terdiri dari 4 tanaman dan 2 dijadikan sebagai sampel, sehingga keseluruhan tanaman 192 batang.

Adapun faktor perlakuan tersebut adalah:

1. Faktor (N) yaitu pemberian pupuk NPK 15:15:15, terdiri dari 4 taraf:

N0 : Tanpa pupuk NPK 15:15:15

N1 : 75 g/tanaman

N2 : 150 g/tanaman

N3 : 225 g/tanaman

2. Faktor (M) yaitu pemberian mikoriza, terdiri dari 4 taraf:

M0 : Tanpa mikoriza

M1 : 20 g/tanaman

M2 : 40 g/tanaman

M3 : 60 g/tanaman

Kombinasi pemberian pupuk NPK 15:15:15 dan mikoriza dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Pupuk NPK 15:15:15 dan Pupuk Hayati Mikoriza

Pupuk NPK 15:15:15	Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza			
	M0	M1	M2	M3
N0	N0M0	N0M1	N0M2	N0M3
N1	N1M0	N1M1	N1M2	N1M3
N2	N2M0	N2M1	N2M2	N2M3
N3	N3M0	N3M1	N3M2	N3M3

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika F hitung yang diperoleh lebih besar dari F tabel, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan dalam penelitian ini, panjang 34 m dan lebar 11 m, kemudian lahan dibersihkan terutama dari rerumputan, serasah yang ada dilahan penelitian. Setelah bersih permukaan tanah diratakan untuk mempermudah penempatan dan penyusunan polybag.

2. Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan adalah *top soil* yaitu lapisan tanah yang berada di atas, tanah ini memiliki ketebalan kurang lebih 25-30 cm, berwarna coklat kehitam-hitaman dan gembur. Tanah untuk media tanam diambil dari lahan Pembibitan Kelapa Sawit, Jl. Lintas Timur KM 12, Dusun I, Desa Baru, kecamatan Siak Hulu, kabupaten Kampar, Riau. Tanah diambil dengan kedalaman 30 cm dari permukaan tanah dengan ciri-ciri tanah berwarna hitam kecoklatan. Tanah diambil dengan menggunakan cangkul, kemudian tanah dimasukkan kedalam polybag ukuran 40x50 cm sebanyak 8 kg.

3. Persiapan Bibit

Bibit kelapa sawit yang digunakan sebagai bahan tanam pada penelitian ini adalah bibit kelapa sawit yang sudah memasuki umur 4 bulan setelah tanam, dengan kriteria bibit kelapa sawit telah memiliki tinggi tanaman rata-rata 35 cm, jumlah helai daun rata-rata 5 dan lilit batang rata-rata 3 cm.

4. Penyusunan Polybag dan Pemasangan Label

Polybag yang berisi tanah top soil kemudian disusun seperti jajar genjang dengan jarak masing-masing polybag 90 cm x 90 cm x 90cm, dan 100 cm jarak antar satuan percobaan. Label penelitian dipasang pada setiap satuan percobaan sesuai dengan perlakuan. Pemasangan label ini untuk memudahkan saat

pemberian perlakuan dan pengamatan selama penelitian. Pemasangan label dilakukan satu minggu sebelum tanam sesuai layout (Lampiran 3).

5. Persiapan Bahan Perlakuan

a. Pemberian pupuk NPK 15:15:15

Pupuk NPK 15:15:15 diperoleh dari toko pertanian yang berada di Jl. Kaharudin Nasution No. 16 Marpoyan, Pekanbaru. Pemberian Pupuk NPK 15:15:15 diberikan empat kali. Waktu pemberian pertama dilakukan saat 2 minggu setelah pindah tanam, selanjutnya bibit diberikan empat minggu sekali pada saat umur 6, 10 dan 14 minggu setelah pindah tanam. Pemupukan diberikan sesuai masing-masing taraf perlakuan dan secara bertahap sebanyak empat kali yaitu tanpa pupuk NPK 15:15:15, 75 g/tanaman (5, 15, 25, 30 g/tanaman), 150 g/tanaman (10, 30, 50, 60 g/tanaman) dan 225 g/tanaman (15, 45, 75, 90 g/tanaman). Dosis yang diberikan bertahap sesuai tingkat pertumbuhan dan umur bibit. Cara pemberiannya yaitu dengan membuat lingkaran pada jarak 5 cm dari pangkal batang bibit kemudian pupuk ditaburkan pada lingkaran tersebut, setelah itu pupuk ditutup dengan tanah.

b. Pemberian pupuk hayati Mikoriza

Pupuk hayati mikoriza diperoleh dari Perum. Dramaga Asri Blok F4 Cibanteng, Bogor. Mikoriza diberikan satu kali pada saat penanaman ke pembibitan utama. Mikoriza diberikan sesuai masing-masing taraf perlakuan yaitu tanpa mikoriza, 20 g/tanaman, 40 g/tanaman dan 60 g/tanaman. Cara pemberiannya yaitu dengan menaburkannya pada lubang sebelum penanaman bibit tujuannya agar mikoriza dapat menempel pada akar bibit sawit tersebut.

6. Pindahan bibit ke pembibitan utama

Tanaman dipindahkan berjumlah 192 tanaman, setiap plot terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman sebagai sampel. Pindahan dilakukan dengan cara

polybag 40x50 yang telah berisi media dibuat lubang tanam bagian tengahnya menggunakan pipa, kemudian polybag yang digunakan pada saat pembibitan awal direndam didalam didalam ember yang berisi air, tujuan perendaman agar tanah lembab dan bibit mudah dikeluarkan dari polybag prenursery. Setelah itu bibit beserta tanahnya dimasukkan kedalam polybag di pembibitan utama. Agar tanaman kelapa sawit tegak lurus dan kokoh maka dilakukan pemadatan disekitar pangkal batang tanaman, penanaman dilakukan pada pagi hari.

7. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu pada pagi dan sore hari, selama penelitian. Namun saat hujan tanah dalam kondisi yang cukup air maka penyiraman tidak dilakukan.

b. Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan apabila tumbuh gulma saja. Penyiangan dilakukan secara manual yaitu mencabut gulma yang tumbuh didalam polybag menggunakan tangan dan gulma yang tumbuh disekitar area penelitian dilakukan pemprotan herbisida jenis Gramaxone dengan dosis 1,5 cc/l air. Penyemprotan dilakukan hanya sekali pada saat tanaman kelapa sawit berumur 7 bulan atau 12 minggu setelah pindah tanam.

c. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dalam penelitian ini dilakukan secara preventif dan kuratif. Cara preventif yang dilakukan yaitu dengan cara menjaga kebersihan gulma-gulma sebelum bibit kelapa sawit diletakkan di areal penelitian. Dalam penelitian ini tidak ditemukan hama yang menyerang tanaman kelapa sawit, sehingga tidak dilakukan pengendalian. Namun dilakukan

pengendalian penyakit menggunakan Score 25 EC dengan konsentrasi 1,5 cc/liter air untuk penyakit bercak daun. Dalam penelitian ini ditemukan penyakit bercak daun pada tanaman kelapa sawit, sehingga dilakukan pengendalian menggunakan fungisida Score 250 EC dengan konsentrasi 1,5 cc/l air. Penyemprotan dilakukan dengan interval 7 hari sekali sampai daun muda yang tumbuh tidak terserang bercak daun.

E. Parameter Pengamatan

Pengamatan parameter dilakukan pada tanaman sampel disetiap plotnya, pengamatan itu meliputi:

1. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara memberi ajir 5 cm dari pangkal tanaman selanjutnya di ukur mulai dari atas ajir sampai dengan ujung daun yang terpanjang dengan menggunakan meteran. Pengamatan dilakukan sebanyak lima kali selama penelitian, pengukuran pertama dilakukan sebelum perlakuan selanjutnya pengukuran dilakukan dengan interval 1 bulan sekali. Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

2. Pertambahan jumlah pelepah (helai)

Pengamatan pertambahan jumlah pelepah dilakukan dengan cara menghitung pelepah muda yang telah membuka sempurna sampai pelepah yang paling tua. Perhitungan dilakukan dua tahap, yaitu tahap awal pada saat setelah pemindahan ke polybag besar dan tahap kedua dilakukan diakhir penelitian. Hasil pengamatan dianalisis statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Formula untuk mengukur pertambahan (pertambahan = data akhir-data awal).

3. Pertambahan panjang pelepah terpanjang (cm)

Pengamatan pertambahan panjang pelepah terpanjang dilakukan pada pelepah yang terpanjang dari pelepah yang ada. Pengukuran dilakukan dua tahap,

yaitu tahap pertama saat setelah tanaman dipindahkan ke polybag besar dan tahap kedua dilakukan diakhir penelitian. Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Formula untuk mengukur pertambahan (pertambahan = data akhir-data awal).

4. Pertambahan lilit batang (cm)

Pengamatan lilit batang dilakukan dengan cara menggunakan benang yang diliit (dilingkarkan) pada pangkal batang kemudian benang tersebut diukur menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan dua tahap, yaitu tahap pertama saat setelah tanaman dipindahkan ke polybag besar dan tahap kedua dilakukan diakhir penelitian. Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Formula untuk mengukur pertambahan (pertambahan = data akhir-data awal).

5. Volume akar (cm³)

Volume akar dilakukan dengan cara memasukkan air kedalam gelas ukur, kemudian akar sawit yang telah dibersihkan diikat dimasukkan kedalam gelas ukur yang telah terisi air sebanyak 700 ml. Pertambahan tinggi air pada gelas ukur tersebut itulah besar volume akar. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian dengan sampel yang berjumlah 1 bibit/plot. Hasil pengamatan kemudian dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Panjang akar terpanjang (cm)

Pengamatan panjang akar terpanjang ini dilakukan diakhir penelitian, dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel dan mencuci akar dari tanah yang menempel lalu panjang akar terpanjang tanaman diukur menggunakan penggaris. Hasil pengamatan pada masing-masing tanaman yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman kelapa sawit dengan pemberian pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5) memperlihatkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza. Namun pengaruh utama pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman kelapa sawit. Rata-rata tinggi tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman kelapa sawit umur 8 bulan dengan perlakuan pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza (cm).

Pupuk NPK Phonska 15:15:15 (g/tanaman)	Pupuk Hayati Mikoriza (g/tanaman)				Rata-rata
	M0 (0)	M1 (20)	M2 (40)	M3 (60)	
N0 (0)	39,80	42,16	43,83	43,41	42,30 c
N1 (75)	46,91	45,41	46,96	47,60	46,72 b
N2 (150)	49,50	52,26	53,53	55,91	52,80 ab
N3 (225)	52,66	51,00	57,18	61,93	55,69 a
Rata-rata	47,22 bc	47,71 b	50,37 ab	52,21 a	
KK = 5,56%				BNJ N&M = 3,03	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

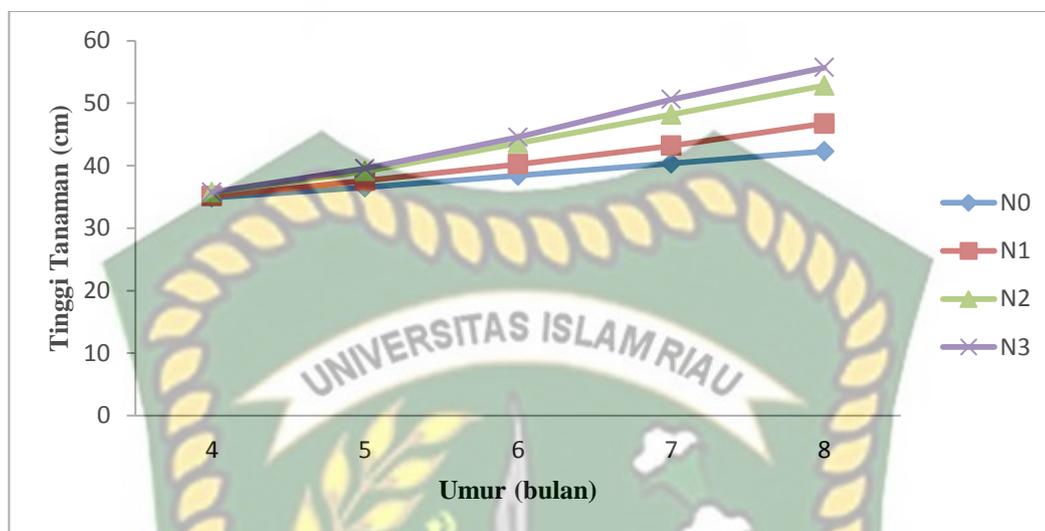
Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk NPK 15:15:15 berpengaruh terhadap tinggi tanaman kelapa sawit. Dimana perlakuan N3 (pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman) dengan rata-rata tinggi tanaman kelapa sawit 55,69 cm merupakan perlakuan terbaik. Perlakuan N3 berbeda nyata dengan perlakuan N2 yaitu 52,80 cm namun berbeda nyata dengan perlakuan N1 dan N0 dengan rata-rata tinggi tanaman masing-masing yaitu 46,72 cm dan 42,30 cm.

Adapun tinggi tanaman kelapa sawit umur 8 bulan pada penelitian ini adalah 52,21-55,69 cm, jika dibandingkan dengan standar pertumbuhan tanaman kelapa sawit (Lampiran 4) umur 8 bulan yaitu 64,3 cm masih dibawah standar pertumbuhan kelapa sawit. Hal ini diduga karena tanaman kelapa sawit terkena penyakit bercak daun yang dapat disebabkan oleh beberapa spesies jamur antara lain *Curvularia eragrostidis*, *Curvularia* spp, *Drechslera halodes*, *cochliobolus carbonus*, *cochliobolus* sp, dan *Pestalotiopsis* sp. Jamur-jamur tersebut menyebar dengan spora melalui hembusan angin atau percikan air yang mengenai bercak dan juga media tanam yang digunakan masih terdapat tanah gambut, sehingga mempengaruhi pertambahan tinggi tanaman kelapa sawit.

Tanaman tertinggi didapat pada perlakuan pupuk NPK 15:15:15 dosis 225 g/tanaman (N3) hal ini diduga karena pupuk NPK 15:15:15 merupakan salah satu pupuk yang cepat tersedia dan langsung dimanfaatkan oleh tanaman sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman serta meningkatkan pertumbuhan tanaman. Tersedianya unsur hara Nitrogen yang mempunyai peranan terhadap penyusunan protein, klorofil dan fotosintesis. dimana hasil fotosintesis ini akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tinggi tanaman kelapa sawit dari umur 4-8 bulan pada perlakuan pupuk NPK 15:15:15 setelah dirata-ratakan dapat dilihat pada Gambar 4.2. Terlihat bahwa pertumbuhan tinggi tanaman kelapa sawit mengalami kenaikan disetiap bulannya sesuai dengan dosis perlakuan pupuk NPK 15:15:15 yang diberikan setiap bulannya. Tinggi rendahnya dosis sangat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman kelapa sawit. Hal ini diduga karena pertambahan pertumbuhan sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor dan kalium. Pemberian unsur hara ini dapat merangsang pertumbuhan vegetatif yakni

cabang, batang dan daun. Untuk mengetahui lebih jelasnya pertumbuhan tinggi tanaman dapat dilihat pada Gambar 4.2.

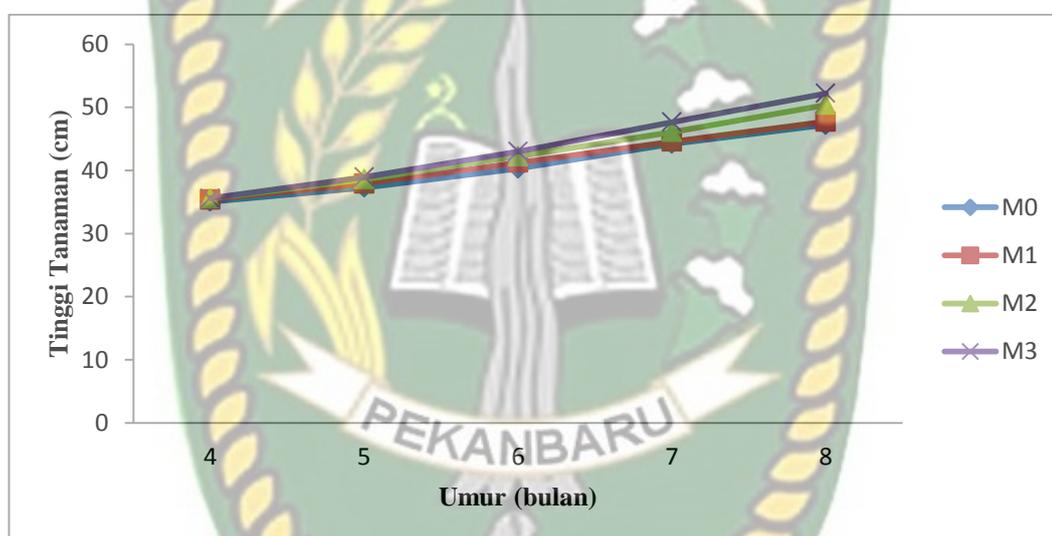


Gambar 4.2 Tinggi tanaman kelapa sawit (cm) setelah perlakuan pupuk NPK 15:15:15

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk hayati mikoriza berpengaruh terhadap tinggi tanaman kelapa sawit. Dimana perlakuan M3 (pupuk hayati mikoriza 60 g/tanaman) dengan rata-rata tinggi tanaman kelapa sawit 52,21 cm merupakan perlakuan terbaik. Perlakuan M3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan M2 yaitu 50,37 cm namun berbeda nyata dengan perlakuan M1 dan M0 dengan rata-rata tinggi tanaman masing masing yaitu 47,71 cm dan 47,22 cm.

Tanaman tertinggi perlakuan pupuk hayati mikoriza 60 g/tanaman (M3), hal ini diduga karena mikoriza mampu meningkatkan jumlah spora yang menempel pada akar tanaman pada saat penanaman, sehingga kecepatan mikoriza untuk menginfeksi akar menjadi lebih besar. Hal tersebut mengakibatkan peningkatan infeksi mikoriza terhadap akar tanaman yang juga berkorelasi positif terhadap pertumbuhan tanaman. Keberadaan mikoriza dapat membantu tanaman dalam meningkatkan kemampuan penyerapan unsur hara

terutama fosfat yang sangat dibutuhkan selama pertumbuhan vegetatif. Mikoriza arbuskula memiliki peran yang sangat penting, yaitu sebagai tempat masuknya unsur hara dari tanah yang diabsorpsi oleh akar dan hifa mikoriza ke dalam sel inang. Arbuskula adalah struktur hifa yang bercabang-cabang seperti pohon-pohon kecil di dalam korteks akar inang. Arbuskula berfungsi sebagai tempat pertukaran zat-zat metabolit primer antara cendawan mikoriza dan akar tanaman (Brundrett, 2009). Untuk mengetahui lebih jelasnya pertumbuhan tinggi tanaman dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Tinggi tanaman kelapa sawit (cm) setelah perlakuan pupuk hayati mikoriza

Tinggi tanaman kelapa sawit dari umur 4-8 bulan pada perlakuan pupuk hayati mikoriza setelah dirata-ratakan dapat dilihat pada Gambar 4.3. Terlihat bahwa pertumbuhan tinggi tanaman kelapa sawit mengalami kenaikan disetiap bulannya sesuai dengan dosis perlakuan pupuk hayati mikoriza yang diberikan setiapa bulannya. Hal ini diduga karena pupuk hayati mikoriza mengandung jamur yang hidup secara bersimbiosis dengan sistem perakaran tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan ketahanan hidup bibit terhadap penyakit. Hubungan antara mikoriza dengan organisme tanah tidak bisa

diabaikan, karena secara bersama-sama keduanya membantu pertumbuhan tanaman (Rungkat, 2009).

B. Pertambahan Jumlah Pelepah (helai)

Hasil pengamatan terhadap pertambahan jumlah pelepah tanaman kelapa sawit dengan pemberian pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 5) memperlihatkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza. Namun pengaruh utama pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah pelepah tanaman kelapa sawit. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata pertambahan jumlah pelepah kelapa sawit dengan perlakuan pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza (helai).

Pupuk NPK Phonska 15:15:15 (g/tanaman)	Pupuk Hayati Mikoriza (g/tanaman)				Rata-rata
	M0 (0)	M1 (20)	M2 (40)	M3 (60)	
N0 (0)	2,50	3,50	3,50	3,66	3,29 d
N1 (75)	4,66	5,16	5,00	5,33	5,04 c
N2 (150)	5,33	5,33	5,66	5,83	5,54 b
N3 (225)	5,66	5,83	6,10	6,50	6,04 a
Rata-rata	4,54 c	4,95 b	5,08 ab	5,33 a	
KK = 6,48%				BNJ N&M = 0,35	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk NPK 15:15:15 berpengaruh terhadap pertambahan jumlah pelepah tanaman kelapa sawit. Dimana perlakuan N3 (pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman) dengan rata-rata pertambahan jumlah pelepah tanaman kelapa sawit 6,04 helai merupakan perlakuan terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Adapun jumlah pelepah sawit (Lampiran 7) pada umur 8 bulan penelitian ini adalah 10-11 helai, hasil ini masih sesuai jika dibandingkan dengan standar

pertumbuhan kelapa sawit (Lampiran 4) umur 8 bulan yaitu 11,5 helai daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Lakitan (2012), menyatakan bahwa tanaman yang tidak mendapatkan tambahan nitrogen akan tumbuh kerdil serta daun yang terbentuk juga lebih kecil, tipis dan jumlahnya akan sedikit, sedangkan tanaman yang mendapat tambahan unsur hara nitrogen maka daun yang terbentuk akan lebih banyak dan lebar, karena unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen.

Hakim (dalam Aminullah, 2018) menyatakan bahwa salah satu organ yang berperan penting bagi tanaman adalah daun. Jumlahnya sangat menentukan hasil fotosintesis, dimana hasil fotosintesis ini akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Data pada Tabel 3 juga menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk hayati mikoriza berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah pelepah tanaman kelapa sawit. Perlakuan M3 (pupuk hayati mikoriza 60 g/tanaman) menghasilkan rata-rata pertumbuhan jumlah pelepah tanaman kelapa sawit tertinggi 5,33 helai tidak berbeda nyata dengan perlakuan M2, namun berbeda nyata dengan M1 dan M0.

Pertambahan jumlah pelepah terbanyak didapat pada perlakuan pupuk hayati mikoriza 60 g/tanaman (M3), hal ini diduga karena akar tanaman yang sudah berasosiasi dengan akar tanaman kelapa sawit, sehingga akar tanaman kelapa sawit mampu meningkatkan penyerapan unsur hara yang berdampak terhadap terpenuhinya unsur hara sehingga unsur hara terpenuhi dalam pembentukan bentuk dan jumlah daun tanaman. Menurut Rini dan Usnaqul (2016) Selain meningkatkan penyerapan unsur hara, hifa mikoriza yang berkembang di dalam tanah dapat membantu penyerapan air sehingga mampu

meningkatkan laju fotosintesis tanaman inangnya, sehingga meningkatkan jumlah daun tanaman kelapa sawit.

C. Pertambahan Panjang Pelelah Terpanjang (cm)

Hasil pengamatan terhadap panjang pelelah terpanjang tanaman kelapa sawit dengan pemberian pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 5) memperlihatkan bahwa pengaruh interaksi dan pengaruh utama pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza berpengaruh nyata terhadap pertambahan panjang pelelah terpanjang tanaman kelapa sawit. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata pertambahan panjang pelelah terpanjang kelapa sawit dengan perlakuan pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza (cm).

Pupuk NPK Phonska 15:15:15 (g/tanaman)	Pupuk Hayati Mikoriza (g/tanaman)				Rata-rata
	M0 (0)	M1 (20)	M2 (40)	M3 (60)	
N0 (0)	5,21 d	5,90 cd	6,48 cd	6,20 cd	5,95 d
N1 (75)	7,05 cd	7,40 cd	8,11 cd	8,16 c	7,68 c
N2 (150)	8,60 bc	8,73 bc	9,25 bc	10,86 b	9,36 b
N3 (225)	9,21 bc	10,03 bc	12,41 ab	13,83 a	11,37 a
Rata-rata	7,52 bc	8,01 b	9,06 ab	9,76 a	
KK = 9,19% BNJ N&M = 0,87 BNJ NM = 2,39					

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza berpengaruh terhadap pertambahan panjang pelelah terpanjang kelapa sawit. Kombinasi perlakuan N3M3 (pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman dan pupuk hayati mikoriza 60 g/tanaman) dengan rata-rata pertambahan panjang pelelah terpanjang 13,83 cm, kombinasi perlakuan N3M3 tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan N3M2 yaitu 12,41 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pertambahan panjang

pelepah terpanjang tanaman terendah didapat dari kombinasi perlakuan N0M0 (tanpa pupuk NPK 15:15:15 dan tanpa pupuk hayati mikoriza) dengan rata-rata pertambahan panjang pelepah terpanjang yaitu 5.21 cm.

Data pada Tabel 4 juga menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza pada tanaman kelapa sawit menunjukkan peningkatan terhadap panjang pelepah terpanjang. Hal ini dapat dilihat antara kombinasi pemberian pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman dan pupuk hayati mikoriza 40 g/tanaman (N3M2) tidak berbeda nyata dengan pemberian pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman dan pupuk hayati mikoriza 60 g/tanaman (N3M3). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza dapat meningkatkan panjang pelepah terpanjang, karena pupuk NPK 15:15:15 yang dapat berperan memacu pertumbuhan vegetatif, mampu meningkatkan kualitas daun dan dapat menyumbangkan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya, serta pupuk hayati mikoriza yang mampu meningkatkan penyerapan unsur hara sehingga diduga dapat berpengaruh terhadap peningkatan panjang pelepah tanaman kelapa sawit. Menurut Wardhani dkk. (2014) kandungan klorofil daun sangat berkaitan dengan kecukupan hara nitrogen. Pupuk NPK mengandung berbagai unsur hara yaitu nitrogen, fosfor, kalium dan sulfur. Nitrogen dimanfaatkan tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dan merangsang pertumbuhan vegetatif seperti daun.

Prasetyo (2011), menyatakan manfaat yang dapat diperoleh tanaman inang dari adanya asosiasi mikoriza antara lain meningkatkan penyerapan unsur hara, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan, tahan terhadap serangan patogen akar, serta mikoriza dapat memproduksi hormon auksin dan zat pengatur tumbuh.

Lingga dan Marsono (2013) mengatakan penambahan pertumbuhan sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor dan kalium. Penambahan unsur hara nitrogen dapat merangsang pertumbuhan vegetatif yakni cabang, batang dan daun yang merupakan komponen penyusun asam amino, protein dan pembentuk protoplasma sel yang dapat berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tanaman.

D. Pertambahan Lilit Batang (cm)

Hasil pengamatan terhadap penambahan lilit batang tanaman kelapa sawit dengan pemberian pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 5) memperlihatkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza, namun pengaruh utama pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza berpengaruh nyata terhadap pertambahan lilit batang tanaman kelapa sawit. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata pertambahan lilit batang kelapa sawit dengan perlakuan pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza (cm).

Pupuk NPK Phonska 15:15:15 (g/tanaman)	Pupuk Hayati Mikoriza (g/tanaman)				Rata-rata
	M0 (0)	M1 (20)	M2 (40)	M3 (60)	
N0 (0)	3,03	3,43	3,68	4,00	3,53 c
N1 (75)	4,80	5,35	5,31	5,53	5,25 b
N2 (150)	6,13	6,25	6,73	6,78	6,47 ab
N3 (225)	6,16	6,30	6,91	7,45	6,70 a
Rata-rata	5,03 bc	5,33 b	5,66 ab	5,94 a	
KK = 8,87%					BNJ N&M = 0,53

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk NPK 15:15:15 berpengaruh terhadap pertambahan lilit batang tanaman kelapa sawit. Dimana perlakuan N3 (pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman) dengan rata-

rata pertambahan lilit batang tanaman kelapa sawit 6,70 cm merupakan perlakuan terbaik. Perlakuan N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2 yaitu 6,47 cm, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pertambahan lilit batang tanaman kelapa sawit tertinggi didapat pada perlakuan pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman (N3), unsur nitrogen, fosfor dan kalium merupakan faktor pembatas karena pengaruhnya nyata bagi tanaman serta merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Pembesaran lingkaran batang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur kalium, kekurangan unsur kalium ini menyebabkan terhambatnya proses pembesaran lingkaran batang. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Jannah dkk. (2012) yang menunjukkan bahwa lilit batang tanaman kelapa sawit terbesar ditemukan di NPK. Unsur hara fosfor dan kalium yang terkandung dalam pupuk NPK adalah unsur hara yang berpengaruh dalam meningkatkan pertambahan lilit batang di mana unsur-unsur ini berperan dalam membantu translokasi fotosintesis, membantu pembentukan karbohidrat, dan protein.

Menurut Jumin (2010) bahwa batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya pada tanaman yang lebih muda sehingga dengan adanya unsur hara dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman diantaranya pembentukan klorofil pada daun sehingga akan memacu laju fotosintesis. Semakin laju fotosintesis maka fotosintat yang dihasilkan akan memberikan ukuran bertambahnya diameter bonggol batang.

Data pada Tabel 5 juga menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk hayati mikoriza berpengaruh terhadap pertambahan lilit batang tanaman kelapa sawit. Dimana perlakuan M3 (pupuk hayati mikoriza 60 g/tanaman) dengan rata-rata pertambahan lilit batang tanaman kelapa sawit 5.94 cm

merupakan perlakuan terbaik. Perlakuan M3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan M2 yaitu 5,66 cm namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pertambahan lilit batang tertinggi didapat pada perlakuan pupuk hayati mikoriza 60 g/tanaman (M3), hal ini diduga karena akar tanaman yang sudah terinfeksi dengan mikoriza, sehingga akar tanaman kelapa sawit mampu meningkatkan penyerapan unsur hara yang berdampak terhadap pertumbuhan tanaman khususnya pada tanaman yang lebih muda sehingga dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman diantaranya pembentukan klorofil pada daun sehingga akan memacu laju fotosintesis. Semakin laju fotosintesis maka fotosintat yang dihasilkan akan memberikan ukuran bertambahnya diameter bonggol batang.

Penelitian Noviana dkk. (2018), menunjukkan bahwa perkembangan diameter tanaman yang diberi mikoriza lebih baik dibandingkan yang tidak diberi mikoriza. derajat infeksi optimum terdapat pada dosis yang diberikan sebanyak 75 g. Pada perlakuan dosis 50 g terdapat nilai 5,00 sedangkan pada dosis 25 g bernilai 4,0 dan pada tanaman kontrol tidak terdapat infeksi mikoriza pada akar. Hal ini dapat dikatakan semakin tingginya dosis yang diberikan maka semakin banyak pula infeksi mikoriza terhadap akar.

E. Volume Akar (cm³)

Hasil pengamatan terhadap volume akar tanaman kelapa sawit dengan pemberian pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 5) memperlihatkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza, namun pengaruh utama pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza berpengaruh nyata terhadap volume akar tanaman kelapa sawit. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata volume akar kelapa sawit dengan perlakuan pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza (cm^3).

Pupuk NPK Phonska 15:15:15 (g/tanaman)	Pupuk Hayati Mikoriza (g/tanaman)				Rata-rata
	M0 (0)	M1 (20)	M2 (40)	M3 (60)	
N0 (0)	11,66	15,00	20,00	21,66	17,08 d
N1 (75)	23,33	26,66	31,66	31,66	28,33 c
N2 (150)	33,33	40,00	45,00	48,33	41,66 b
N3 (225)	35,00	41,66	50,00	55,00	45,41 a
Rata-rata	25,83 c	30,83 b	36,66 ab	39,16 a	
KK = 9,24%					BNJ N&M =3,38

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk NPK 15:15:15 berpengaruh terhadap volume akar tanaman kelapa sawit. Perlakuan N3 (pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman) dengan rata-rata volume akar tanaman kelapa sawit 45,41 cm^3 merupakan perlakuan terbaik. Perlakuan N3 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Volume akar tanaman kelapa sawit tertinggi didapat pada perlakuan pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman (N3), hal tersebut diduga karena tanaman mampu merespon pemberian unsur hara N, P dan K untuk mempercepat pembelahan sel dalam pembentukan akar. Seperti pendapat Fauzi dan Fifi (2017), menyatakan bahwa unsur N yang diserap tanaman berperan dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar. Unsur P berperan dalam membentuk sistem perakaran yang baik. Unsur K yang berada pada ujung akar merangsang proses pemanjangan akar.

Volume akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan dalam penyerapan unsur hara serta metabolisme yang terjadi pada tanaman. Volume akar sangat erat hubungannya dengan unsur hara makro dan mikro (Manahan dkk, 2016). Pertumbuhan akar dan percabangan akar dapat terangsang bila konsentrasi hara dalam tanah seperti P cukup besar (Heriyanto dkk, 2016).

Lakitan (2012) menyatakan bahwa sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar, kecuali karbon dan oksigen yang diserap dari udara dari daun. Volume akar sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Secara umum, sistem perakaran kelapa sawit lebih banyak dekat dengan permukaan tanah, tetapi pada keadaan tertentu akar juga bisa menjelajah lebih dalam (Pahan, 2010).

Data pada Tabel 6 juga menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk hayati mikoriza berpengaruh terhadap volume akar tanaman kelapa sawit. Dimana perlakuan M3 (pupuk hayati mikoriza 60 g/tanaman) dengan rata-rata volume akar tanaman kelapa sawit 39,16 cm³ merupakan perlakuan terbaik. Perlakuan M3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan M2 yaitu 36,66 cm³, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Volume akar tanaman kelapa sawit tertinggi didapat pada perlakuan pupuk hayati mikoriza 60 g/tanaman (M3), hal ini diduga karena telah terjadi asosiasi mikoriza dengan akar tanaman kelapa sawit, sehingga akar tanaman sawit lebih aktif dalam menyerap unsur hara dan berpengaruh terhadap volume akar tanaman kelapa sawit. Riduan dkk, (2017) menyatakan pemberian pupuk hayati mikoriza membantu sel-sel bibit tanaman kelapa sawit berkembang lebih besar sehingga akar bibit tanaman kelapa sawit dapat dengan mudah menyerap unsur hara yang ada di lingkungan akar. Mikoriza memiliki kemampuan membantu tanaman inang dalam menyerap unsur-unsur hara yang diperlukan untuk proses fotosintesis sedangkan tanaman memberikan fotosintat bagi kelangsungan hidup jamur mikoriza (Indriani dkk. 2011).

Sedangkan volume akar terendah didapat pada perlakuan tanpa pupuk hayati mikoriza (N0), hal ini disebabkan karena perlakuan tersebut tidak

dilakukan pemberian pupuk hayati mikoriza sehingga tidak terjadi pengaruh apapun terhadap perkembangan akar tanaman kelapa sawit. Pertumbuhan akar tanaman akan lambat dalam berkembang karena tidak terjadi asosiasi antara mikoriza dengan akar tanaman sawit sehingga mempengaruhi volume akar tanaman kelapa sawit. Hal ini sesuai dengan Kasno dan Nurjaya, (2011) pupuk hayati mikoriza mengandung mikro organisme yang dapat meningkatkan pertumbuhan akar dan membantu mengikat unsur hara di sekitar perakaran di butuhkan dalam pertumbuhan bibit kelapa sawit

F. Panjang Akar Terpanjang (cm)

Hasil pengamatan terhadap panjang akar terpanjang tanaman kelapa sawit dengan pemberian pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 5) memperlihatkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza, namun pengaruh utama pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza berpengaruh terhadap pertambahan panjang akar terpanjang tanaman kelapa sawit. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata panjang akar terpanjang kelapa sawit dengan perlakuan pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza (cm).

Pupuk NPK Phonska 15:15:15 (g/tanaman)	Pupuk Hayati Mikoriza (g/tanaman)				Rata-rata
	M0 (0)	M1 (20)	M2 (40)	M3 (60)	
N0 (0)	40,13	43,16	46,63	50,43	45,09 c
N1 (75)	52,16	58,03	60,20	58,10	57,12 b
N2 (150)	70,86	73,83	78,10	82,83	76,40 ab
N3 (225)	70,63	74,10	84,00	89,36	79,52 a
Rata-rata	58,45 bc	62,28 b	67,23 ab	70,18 a	
KK = 6,83%					BNJ N&M = 4,87

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk NPK 15:15:15 berpengaruh terhadap panjang akar terpanjang tanaman kelapa sawit. Perlakuan N3 (pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman) dengan rata-rata panjang akar terpanjang tanaman kelapa sawit 79,52 cm merupakan perlakuan terbaik. Perlakuan N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2 yaitu 76,40 cm. tetapi berbeda nyata dengan perlakuan N1 dan N0.

Panjang akar terpanjang tanaman kelapa sawit tertinggi didapat pada perlakuan pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman (N3), hal ini diduga karena unsur hara N, P dan K merupakan unsur yang paling dibutuhkan dalam proses fotosintesis sebagai senyawa-senyawa dalam tanaman yang nantinya akan diubah untuk membentuk organ tanaman seperti daun, batang dan akar. Perlakuan pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan akar bibit kelapa sawit. Sesuai dengan pendapat Ariyanti dkk, (2017) unsur hara pada pupuk majemuk NPK penguraiannya berangsur-angsur di tanah sehingga akar tanaman mampu menyerap unsur hara yang diberikan dengan baik.

Menurut Halim (2012), peningkatan luas permukaan akar dapat terjadi dengan pemberian pupuk kalium yang dapat meningkatkan perkembangan akar sehingga penyerapan hara menjadi lebih besar. Kalium berperan dalam enzim-enzim fotosintesis, translokasi karbohidrat dan penyerapan CO₂ pada mulut daun. Hal lain diduga karena perlakuan pupuk majemuk NPK khususnya unsur fosfor mampu merangsang pertumbuhan dan perkembangan perakaran tanaman.

Sedangkan panjang akar terendah didapat pada perlakuan tanpa pupuk NPK 15:15:15 (N0), hal ini disebabkan karena perlakuan tersebut tidak dilakukan pemberian pupuk NPK 15:15:15 yang menyebabkan kurangnya ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk mendukung

perkembangan pertumbuhan panjang akar tanaman kelapa sawit. sesuai dengan pendapat Pahan (2010) Pertumbuhan akar dan percabangan akar dapat terangsang bila konsentrasi hara dalam tanah seperti P cukup besar. Diduga bahwa kandungan P pada kompos tandan kosong kelapa sawit dapat mencukupi kebutuhan hara akar tanaman sehingga perakaran bibit berkembang dengan baik. Akar merupakan bagian penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan dalam penyerapan unsur hara serta metabolisme yang terjadi pada tanaman

Data pada Tabel 7 juga menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian pupuk hayati mikoriza berpengaruh terhadap panjang akar terpanjang tanaman kelapa sawit. Dimana perlakuan M3 (pupuk hayati mikoriza 60 g/tanaman) dengan rata-rata panjang akar terpanjang tanaman kelapa sawit 70,18 cm merupakan perlakuan terbaik. Perlakuan M3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan M2 yaitu 67,23 cm, tetapi berbeda dengan perlakuan lainnya.

Panjang akar terpanjang tanaman kelapa sawit didapat pada perlakuan pupuk hayati mikoriza 60 g/tanaman (M3), hal ini di duga karena kehadiran mikoriza di akar dapat memperbaiki serapan air tanaman. Penyerapan air dan unsur hara yang baik akan mendukung fotosintesis yang lebih optimal sehingga mampu mendorong perkembangan akar tanaman kelapa sawit. Sesuai dengan pendapat Hesti dan Tata (2009) CMA merupakan suatu bentuk simbiosis mutualisme antara jamur (*myces*) dengan akar (*rhiza*) tumbuhan tingkat tinggi. Cendawan memperoleh karbohidrat dalam bentuk gula sederhana (glukosa) dari tumbuhan. Sebaliknya, cendawan menyalurkan air dan hara tanah untuk tumbuhan. Menurut Lingga dan Marsono (2011), berkembangnya sistem perakaran secara nyata karena akar mampu menyerap air dan unsur hara dalam jumlah cukup.

Mikoriza dapat membantu pengambilan fosfor sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman, Fosfor merupakan penyusun ATP sebagai sumber energi, serta penyusun DNA dan RNA sebagai senyawa asam nukleat. ATP sebagai sumber energi dibutuhkan untuk aktifitas pembelahan dan pemanjangan sel sehingga bibit semakin tinggi. Fosfor mendorong pembelahan sel terutama pada organ akar (Lubis dkk, 2019).



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Interaksi pemberian pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza memberi pengaruh nyata terhadap parameter pertambahan panjang pelepah terpanjang (cm). Kombinasi perlakuan terbaik pada pemberian pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman dan pupuk hayati mikoriza 40 g/tanaman (N3M2).
2. Pengaruh utama pemberian NPK 15:15:15 memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati yaitu pertambahan tinggi tanaman (cm), pertambahan jumlah pelepah (helai), pertambahan panjang pelepah terpanjang (cm), lilit batang (cm), volume akar (cm^3) dan panjang akar terpanjang (cm), dengan perlakuan terbaik yaitu pemberian pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman (N3).
3. Pengaruh utama pemberian pupuk hayati mikoriza memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati, dengan perlakuan terbaik yaitu pemberian pupuk hayati mikoriza 40 g/tanaman (M2).

B. Saran

Dari hasil penelitian disarankan untuk meningkatkan dosis pupuk NPK 15:15:15 diatas dosis 225 g/tanaman, Namun untuk penggunaan pupuk hayati mikoriza dosis 40 g/tanaman sudah cukup memberikan hasil terbaik pada pertambahan jumlah pelepah dan pertambahan panjang daun terpanjang.

RINGKASAN

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) adalah tanaman penghasil minyak nabati terbesar dan paling efisien dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak lainnya. Pada tahun 2017 luas areal perkebunan kelapa sawit di Riau meningkat menjadi 2.424.545 ha dan skala produksi kelapa sawit di Riau tahun 2017 mencapai 9.760.000 ton serta total peremajaan mencapai 20.000 ha. Dapat diperkirakan jika dalam satu hektar terdapat 136 tanaman, maka jumlah bibit yang dibutuhkan untuk menggantikan tanaman yang akan di *replanting* sebanyak 4.970.936 bibit.

Faktor utama yang mempengaruhi produktivitas tanaman di perkebunan kelapa sawit adalah penggunaan bibit yang berkualitas. Selain penggunaan bibit unggul di pembibitan, pemeliharaan bibit juga harus mendapat perhatian terutama yang terkait dengan pemupukan. Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan perlu dilanjutkan agar produktivitas tanaman dapat ditingkatkan. Beberapa upaya yang dapat dilakukan antara lain meningkatkan keakuratan pemilihan dan penerapan pupuk, penggunaan pupuk majemuk dan penggunaan pupuk hayati sebagai sumber hara.

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang sangat baik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Pupuk majemuk NPK 15:15:15 (mengandung 15% N, 15% P₂O₅, dan 15% K₂O). Hal ini berarti pupuk NPK mengandung unsur hara makro yang baik bagi pertumbuhan dan pupuk majemuk ini hampir seluruhnya larut dalam air, sehingga unsur hara yang dikandungnya dapat segera diserap dan digunakan oleh tanaman kelapa sawit dengan efektif.

Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) dikenal sebagai pupuk hayati yang mampu meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman. CMA mampu bersimbiosis dengan lebih dari 97% jenis tanaman yang ada di alam. Beberapa manfaat yang dapat diperoleh tanaman inang dari adanya asosiasi mikoriza antara lain meningkatkan penyerapan unsur hara, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan, tahan terhadap serangan patogen akar, serta mikoriza dapat memproduksi hormon dan zat pengatur tumbuh.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Pembibitan Kelapa Sawit, Jl. Lintas Timur KM 12, Dusun I, Desa Baru, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar, Riau. Penelitian ini telah dilaksanakan selama 5 bulan, mulai bulan Maret sampai dengan Juli 2019. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, faktor pertama adalah pupuk NPK 15:15:15 (faktor N) yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 75, 150 dan 225 g/tanaman dan dosis pupuk hayati mikoriza (faktor M) yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 20, 40 dan 60 g/tanaman. Dimana setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan maka ada 48 unit percobaan. Masing-masing unit terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman dijadikan sebagai sampel.

Hasil penelitian menunjukkan interaksi pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan panjang pelepah terpanjang (cm). Kombinasi perlakuan terbaik pada dosis pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman dan pupuk hayati mikoriza 40 g/tanaman (N3M2). Pengaruh utama dosis pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk hayati mikoriza memberi pengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Dengan perlakuan terbaik yaitu dosis pupuk NPK 15:15:15 225 g/tanaman (N3) dan pupuk hayati mikoriza 40 g/tanaman (M2).

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, S.P. 2010 Kaya Dengan Bertani Kelapa Sawit. Penerbit Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Adnan, I.S., Bambang, U., dan Any, K. 2015. Pengaruh Pupuk NPK dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Main Nursery. Jurnal AIP, 3(2):69-81.
- Aminullah. 2018. Uji Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 terhadap Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Main-Nursery dengan Media Subsoh Ultisol. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Andoko, Agus, dan Widodoro. 2013. "Berkebun Kelapa Sawit "Si Emas Cair". AgroMedia Pustaka. Jakarta
- Ariyanti, M., Gita, N., dan Cucu, S. 2017. Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Asal Pelepah Kelapa Sawit dan Pupuk Majemuk NPK. Jurnal Agrikultura, 28 (2): 64-67.
- Arsyad, S. 2012. Konservasi Tanah dan Air. Bogor: IPB Press. Edisi Kedua.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2017. Produksi Kelapa Sawit. Pekanbaru.
- Bertham, Rr., Yudhy, H., Entang, dan Inorih, S. 2009. Dampak Inokulasi Ganda Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Rhizobium Indigenus Pada Tiga Genotip Kedelai di Tanah Ultisol. Jurnal Akta Agrosia, 12 (2): 155-166.
- Brundrett MC. 2009. Mycorrhizal associations and other means of nutrition of vascular plants: understanding the global diversity of host plants by resolving conflicting information and developing reliable means of diagnosis. *Plant and Soil* 320: 37-77.
- Dalimunthe, M. 2009. Meraup Untung dari Bisnis Waralaba Bibit Kelapa Sawit. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2017. Laporan Tahunan 2017. Pekanbaru.
- Farida, R. 2011. Pengaruh Pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) dan Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung. Skripsi. Fakultas Pertanian. Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fauzi, Y. 2012, Kelapa sawit Budi Daya Pemanfaatan Hasil & Limbah Analisis Usaha & Pemasaran . Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Fauzi, A dan Fifi P. 2017. Pemberian Kompos Tkks dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Utama. Jurnal Online Mahasiswa Faperta, 4(2): 1-12.
- Hajoeningtjas, O.D. 2009. Ketergantungan Tanaman Terhadap Mikoriza Sebagai Kajian Potensi Pupuk Hayati Mikoriza Pada Budidaya Tanaman Berkelanjutan. Jurnal Agritech, 11 (2): 125-139.
- Halim. 2012. Optimasi dosis nitrogen dan kalium pada bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di pembibitan utama. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Heriyanto, R., Idwar dan Erlida, A. 2016. Pengaruh Pupuk Hijau *Azolla microphylla* Dan NPK Terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Fase Main Nursery. Jurnal Online Mahasiswa Faperta, 3(2):1-13.
- Hesti, L., dan M. Tata. 2009. Pengaruh pemberian berbagai mva dan pupuk kandang ayam pada tanaman tembakau deli terhadap serapan P dan pertanaman ditanah Inceptisol Sampali. Skripsi. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. Bogor.
- Indriani, N.P., Mansyur, M., In, S., dan Romi, Z.I. 2011. Peningkatan Produktivitas Tanaman Pakan Melalui Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA). Jurnal Ilmu Tumbuhan Pakan Ternak, 1(1):23-26.
- Jannah, N., A. Fatah dan Marhannudin. 2012. Macam dan dosis pupuk NPK majemuk terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Media Sains, 4:48-54
- Jumin, H. B. 2010. Dasar-Dasar Agronomi. Penerbit Rajawali Pers: Jakarta.
- Kartika, E. 2010. Isolasi, Identifikasi dan Pemurnian Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dari Tanah Bekas Tambang Batu Bara. Jurnal online Universitas Jambi, 1(4):1-11.
- Kasno, A., dan Nurjaya. 2011. Peranan Mikoriza Arbuskula Dalam Rehabilitasi Lahan Kritis di Indonesia. Rehabilitasi Lahan Kritis. Bandung.
- Kaya, E. 2013. Pengaruh Kompos Jerami dan Pupuk NPK Terhadap N-Tersedia Tanah, Serapan N, Pertumbuhan, dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L). Jurnal Budidaya Tanaman. Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman, 1(1):43-50.
- Lakitan, B. 2012. Dasar –Dasar Fisiologi Tumbuhan . PT. Raja Grafindo Persada . Jakarta.
- Lingga, P., dan Marsono. 2011. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Lingga, P dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lubis, R.E., dan W. Agus,. 2011. Buku Pintar Kelapa Sawit. Opi, Nofiandi; Penyunting. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Lubis, Y. H., Ellen, L. P., dan Azhari. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Pre-Nursery. Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian, 3 (2): 85-98.
- Manahan, S. Idwar, dan Wardati. 2016. Pengaruh Pupuk Npk Dan Kascing Terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Fase Main Nursery. Jurnal Online Mahasiswa Faperta, 3(2):1-10.
- Mukherjee. 2009. Health Effects Of Palm Oil. J Hum Ecol, 26(3):197-203.
- Noviana, G., Mariani, S., Mardiana, W., dan Guntoro. 2018. Pengaruh Aplikasi Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Pembibitan Main Nursery. Jurnal Agroteknologi, 02 (2) : 178-185.
- Novriani. 2010. Inokulasi Mikoriza Arbuskular Pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang ditanam pada Berbagai Komposisi Media Tanam. Agronobis, 2(4):30-42.
- Pahan, I. 2010. Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pahan, I. 2012. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pardamean, M. 2011. Sukses Membuka Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prasetyo, N. A. 2011. Aplikasi Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) terhadap Pertumbuhan Jati (*Tectona grandis*). Tekno Hutan Tanaman, 4(3):93-97..
- Prayudaningsih, R., dan Ramdana, S. 2016. Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Dan Kompos Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Semai Jati (*Tectona grandis*Linn. F.) Pada Media Tanah Bekas Tambang Kapur. Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea, 5(1):37-46.
- Ramadhaini, R.F., Sudradjat, dan Ade Wachjar. 2014. Optimasi dosis pupuk majemuk dan kalsium pada bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dipembibitan utama. Jurnal Agronomi Indonesia, 42 (1): 52-58.

- Riduan, M., Rosmiah, R., dan Iin, S.A. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza Dan Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Stadia Pre Nursery. Jurnal Ilmu-Ilmu Agroteknologi, 12(1):7-11.
- Rina, K. dan Ratna U,D,. 2011. Penggunaan Mikoriza Dan Pupuk P Dalam Pertumbuhan Bibit Mimba Dan Suren Umur 5 Bulan. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 8(4):207-214.
- Rini, M.V., dan Usnaqul, E. 2016. Respons Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular Dan Cekaman Air. Jurnal Menara Perkebunan, 84(2):106-115.
- Rumondang, J., dan Yadi, S. 2011. Evaluasi Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Respon Pertumbuhannya Terhadap Jati (*Tectona grandis* Linn. F.) di Persemaian. Jurnal Silvikultur Tropika, 2(3):194-197.
- Rungkat, J.A. 2009. Peranan MVA dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Jurnal FORMAS, 4(1):270-276.
- Same, M. 2011. Serapan Phospat dan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Tanah Ultisol Akibat Cendawan Mikoriza Abuskula. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 11(2):69-76.
- Sari V.I., Sudradjad, dan Sugiyanta. 2015. Peran pupuk organik dalam meningkatkan efektifitas pupuk NPK pada bibit kelapa sawit dipembibitan utama, Jurnal Agronomi Indonesia, 43(2):153-159.
- Shinta, Agustina. 2011. Ilmu Usahatani. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Silalahi, A. 2012. Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Pupuk Mutiara 15-15-15 dan Dolomit pada Media Tanah Gambut di Pembibitan Utama. <http://repository.usu.ac.id>. Diakses tanggal 29 September 2018.
- Singh, B. 2010. Pengaruh Media Tanam dan Pupuk Majemuk Terhadap pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre Nursery. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sulistyo, B,D,H. 2010. Budidaya Kelapa Sawit. Balai Pustaka-PPKS. Jakarta.
- Sunarko, 2009. Budidaya dan Pengolahan Kebun Kelapa Sawit Dengan Sistem Kemitraan. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Syahputra, A. S., Munarti, dan Saputra, D.P.O. 2011. Pengolahan Limbah Pabrik Gula. Pengolahan Limbah Kimia. Jurusan Kimia. Skripsi. Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Haluoleo. Kendari.

- Tim Bina Karya Tani. 2009. Pedoman Bertanam Kelapa Sawit. CV. Yrama Widya Bandung.
- Wardhani, S., Kristanti, I.P., dan Warisnu, A. 2014. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Varietas Bhaskara di PT Petrokimia Gresik. Jurnal Sains Dan Seni Pomits, 2(1): 2337-3520.
- Winarna dan Sutarta E.S. 2009. Upaya peningkatan efisiensi pemupukan pada tanaman kelapa sawit. Prosiding. Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2009. 28-30 Mei 2009. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Sumatra Barat. 1 (4) : 177-192.
- Yunas, A., Wardati, dan Erlida, A. 2018. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dan Serapan NPK yang Diberi Kotoran Larva Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) dan NPK Di Pembibitan Utama. Jurnal Online Mahasiswa UR, 5(2):1-16.

