

**PENGARUH FLY ASH DAN NPK 16:16:16 TERHADAP  
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT  
(*Elaeis guineensis* Jacq.) PADA MEDIA GAMBUT**

**OLEH**

**INDRA WAHYUDI**  
**164110070**

**SKRIPSI**

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



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2020**

**PENGARUH FLY ASH DAN NPK 16:16:16 TERHADAP  
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT  
(*Elaeis guineensis* Jacq.) PADA MEDIA GAMBUT**

**SKRIPSI**

**NAMA : INDRA WAHYUDI  
NPM : 164110070  
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI**

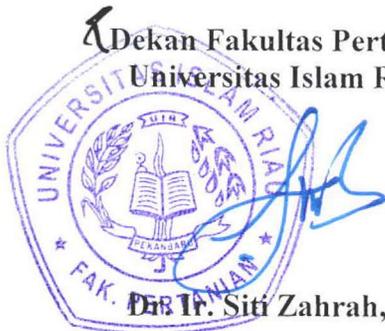
**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN  
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA  
HARI RABU 9 DESEMBER 2020  
DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI.  
KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI  
PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**MENYETUJUI**

**Dosen Pembimbing**

**Drs. Maizar, MP**

**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Riau**

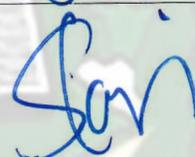


**Ketua Program Studi  
Agroteknologi**



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

TANGGAL 9 DESEMBER 2020

No.	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1	Drs. Maizar, MP		Ketua
2	Dr. Ir. Siti Zahrah, MP		Anggota
3	M. Nur, SP, MP		Anggota
4	Subhan Arridho, B.Agr. MP		Notulen

## SEKAPUR SIRIH



*Apakah kamu mengira bahwa kamu akan masuk surga, padahal belum datang kepadamu (cobaan) sebagaimana halnya orang-orang terdahulu sebelum kamu? Mereka ditimpa oleh malapetaka dan kesengsaraan, serta digoncangkan (dengan bermacam-macam cobaan) sehingga berkatalah Rasul dan orang-orang yang beriman bersamanya: "Bilakah datangnya pertolongan Allah?"*

*Ingatlah, sesungguhnya pertolongan Allah itu amat dekat.*

*(Al-Baqarah 2 : 214)*

*Dari Abu Hurairah radhiyallahu ‘anhu, ia berkata bahwa Nabi shallallahu ‘alaihi wa sallam bersabda, “Allah Ta’ala berfirman: Aku sesuai persangkaan hambaKu. Aku bersamanya ketika ia mengingat-Ku. Jika ia mengingat-Ku saat bersendirian, Aku akan mengingatnya dalam diri-Ku. Jika ia mengingat-Ku di suatu kumpulan, Aku akan mengingatnya di kumpulan yang lebih baik daripada pada itu*

*(kumpulan malaikat).”*

*(Muttafaqun ‘alaih) [HR. Bukhari, no. 6970 dan Muslim, no. 2675]*

*“Assalamualaikumwarahmatullahiwabarakatuh”*

*Alhamdulillah... Alhamdulillah... Alhamdulillahirobbil’alamin, sujud syukur kupersembahkan kepadamuya Allah yang Maha Agung nan Maha Tinggi, Maha adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani hidup ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.*

*Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam sholatku merintih, menadahkan do’a dalam syukur yang tiada terkira, terimakasihku untukmu. Ayahandaku Mujito dan Ibundaku Kusniah tercinta yang telah banyak berjasa dalam perjalanan putramu ini. Ditanamkannya hadist dihati bahwa Allah sesuai prasangka hambanya serta doa ayah, ibu dan keluarga besar. Sang putra ini melanjutkan pendididkan ke perguruan tinggi pada tahun 2016. Puncak perjuangan pada 9 Desember 2020 saya persembahkan sebuah karya tulis untuk kedua orang tua dan keluarga sebagai bukti perjuangan saya untuk membanggakan mereka meskipun tidak seimbang dengan perjuangan yang diberikan mereka, namun saya yakin ini merupakan langkah awal untuk saya membuat senyuman bangga kepada keluarga saya terutama ayah dan ibu.*

*Atas kesabaran, waktu dan ilmu yang telah diberikan untuk itu penulis persembahkan ungkapan terimakasih Ibu Dr. Ir. Siti Zahrah, MP selaku Dekan, dan Bpk Drs. Maizar, MP selaku Ketua Program studi Agroteknologi sekaligus selaku Pembimbing terimakasih atas bimbingan, masukan dan nasehat dalam*

penyelesaian tugas akhir penulis selama ini dan terimakasih atas waktu dan ilmu yang telah diberikan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.

Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan di diriku, meski belum semua itu kuraih, insyaallah atas dukungan doa restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu saya persembahkan rasa terimakasih kepada Ayah dan Ibuku, Kakak, Abangku dan adikku terkhusus Kakakku Karini Amd.Keb SKM, Abangku Piyan Susandi dan adikku Dio Reza Alfiano tersayang sebab mereka adalah alasan termotivasinya saya untuk berjuang sampai saat ini dan masa-masa yang akan datang.

Tidak lupa pula saya persembahkan kepada keluarga saya mahasisiwa pertanian Agroteknologi 2016 terkhusus dan teristimewa untuk kelas B serta beberapa teman dari kelas lainnya: Abdul Kholil, SP, Adi Surya, SP, Adrian Siddiq, SP, Aidil Putra, SP, Andi Kusmawan, Ari Fahrozi Ilham, SP Ashim Dwintara, SP, Bima Sakti, SP, Diki Saputra, SP, Dwi Jayanto, SP, Endang Dwi Astuti, SP, Feni Mayulanda, SP, Gunawan Santoso, SP, Herliana Yuliansyah, SP, Indra Wahyudi, SP, Jihad Abdillah, SP, Khairannisa', SP, M. Nur Amin, SP, Rama Elfiman Septian, SP, Rizal Ramadhana, SP, Robir Rohim, SP Stefanus Tangkas S., SP, Suci Fratiwi, SP, T. Hasudungan S., SP, M. Fachrul Rozi , SP, Ibnu Hajar, SP, Reski Saputra, SP, Fahri Huzainy, SP, Herdiman, SP, M. Reza, SP. Terimakasih atas kebersamaan kita selama ini, terimakasih atas ketulusan cinta dan kasihsayangnya, terimakasih telah memberiku kebahagiaan dan melalui banyak hal bersama kalian. Kalian adalah saksi perjuanganku selama ini dan sampai detik ini. Kalian bukan hanya sekedar sahabat tapi kalian adalah keluarga bagiku. Suatu kehormatan bisa berjuang bersama kalian, semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.

“Wassalamualaikumwarahmatullahiwabarokatuh”.

## BIOGRAFI PENULIS



Indra Wahyudi lahir pada tanggal 23 Februari 1995 di Pematang Tinggi, Kecamatan Kerumutan, Kabupaten Kampar merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Penulis telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 012 Desa Pematang Tinggi pada tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Kerumutan pada tahun 2010-2013 dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Kerumutan pada tahun 2013-2016. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi dengan menekuni Program Studi Agroteknologi (S1), Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru Provinsi Riau pada tahun 2016-2020. Atas rahmat Allah, penulis telah menyelesaikan perkuliahan dan melaksanakan ujian komprehensif serta mendapat gelar sarjana pertanian pada tanggal 9 Desember 2020 dengan judul skripsi “Pengaruh Fly Ash dan NPK 16:16;16 terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*)” dibawah bimbingan Bapak Drs. Maizar, MP

Pekanbaru, Desember 2020

**INDRA WAHYUDI, SP**

## ABSTRAK

Indra wahyudi (164110070) Pengaruh *Fly Ash* dan NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Pada Media Gambut. Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Kota Pekanbaru selama 5 bulan dimulai bulan Februari – Juni 2020. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama pemberian *Fly Ash* dan NPK 16:16:16.

Pada pembibitan sawit penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah *Fly Ash* (F) yang terdiri dari 4 taraf yaitu 25, 50, 75, 100 g per polybag dan faktor ke dua adalah NPK 16:16:16 (N) terdiri dari 4 taraf yaitu 47,5, 70, 95, 140 g per tanaman sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, sehingga terdapat 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman dijadikan sebagai sampel, total keseluruhan 192 tanaman. Parameter yang diamati ialah tinggi tanaman, jumlah pelepah daun, panjang pelepah terpanjang, lilit batang, volume akar, nisbah tajuk akar, kerapatan berat akar, dan jumlah akar primer. Data dianalisis secara statistik dan dilanjutkan BNT taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan Interaksi *fly ash* dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap volume akar, nisbah tajuk akar, kerapatan berat akar, jumlah akar primer. Perlakuan terbaik adalah *fly ash* 100 g per polybag dan NPK 16:16:16 dosis 47,5 g per tanaman F4N1 (volume akar). Pengaruh utama *fly ash* tidak berpengaruh terhadap semua parameter yang diamati. Pengaruh utama NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah pelepah, daun panjang pelepah terpanjang dan lilit batang. Perlakuan terbaik adalah NPK 16:16:16 dosis 47,5 g per tanaman N1 (tinggi tanaman, jumlah pelepah daun dan lilit batang).

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta nikmat kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh *Fly Ash* dan NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Media Gambut”

Dengan rasa hormat, penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Drs. Maizar, MP selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dekan Fakultas Pertanian, Bapak Ketua Prodi Agroteknologi, Bapak/Ibu Dosen serta Karyawan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Terima kasih kepada kedua orang tua dan rekan-rekan yang telah mendukung dan berpartisipasi membantu baik moril maupun materil.

Penulis sangat berharap kritik dan saran yang mendukung kepada pembaca apabila terdapat kesalahan dalam penulisan skripsi ini. Karena pada kritik dan saran yang mendukung sangat membantu penulis dalam memperbaiki dan menyempurnakan penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Pekanbaru, Desember 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

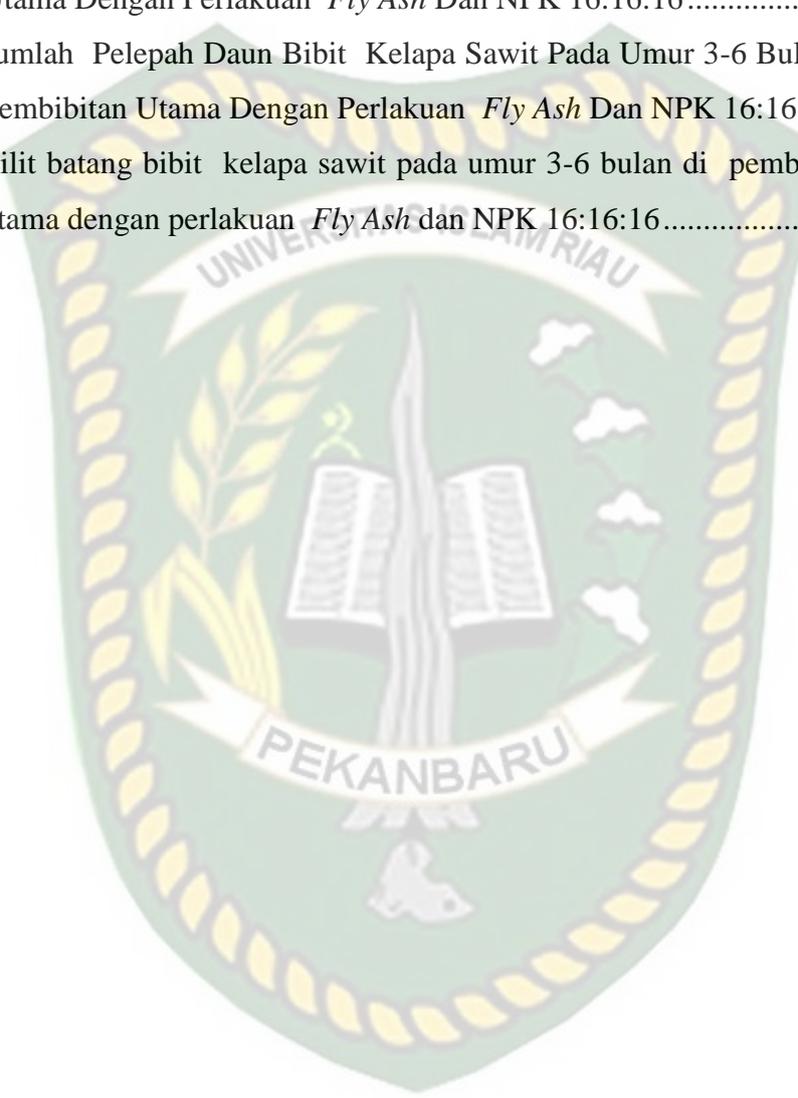
	<u>Halaman</u>
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian.....	4
C. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
III. BAHAN DAN METODE.....	18
A. Tempat dan Waktu .....	18
B. Bahan dan Alat .....	18
C. Rancangan Percobaan .....	18
D. Pelaksanaan Penelitian .....	20
E. Parameter Penelitian.....	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	28
A. Tinggi Tanaman (cm).....	28
B. Jumlah Pelepah Daun (helai).....	32
C. Panjang Pelepah Terpanjang (cm).....	36
D. Lilit Batang (cm) .....	39
E. Volume Akar (cm <sup>3</sup> ) .....	42
F. Nisbah Tajuk Akar (g).....	45
G. Kerapatan Berat Akar (g/cm <sup>3</sup> ) .....	47
H. Jumlah Akar Primer (akar).....	50
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	53
A. Kesimpulan.....	53
B. Saran.....	53
RINGKASAN .....	54
DAFTAR PUSTAKA .....	57
LAMPIRAN.....	62

## DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>		<u>Halaman</u>
1.	Kombinasi Perlakuan <i>Fly Ash</i> dan NPK 16:16:16 .....	19
2.	Takaran Pemberian NPK 16:16:16.....	23
3.	Rata-rata Tinggi Tanaman Dengan Perlakuan <i>Fly ash</i> Dan NPK 16:16:16 (cm).....	27
4.	Rata-rata Jumlah Pelepah Daun Dengan Perlakuan <i>Fly ash</i> Dan NPK 16:16:16 (helai).....	32
5.	Rata-rata Panjang Pelepah Terpanjang Dengan Perlakuan <i>Fly ash</i> Dan NPK 16:16:16 (cm).....	36
6.	Rata-rata Lilit Batang Dengan Perlakuan <i>Fly ash</i> Dan NPK 16:16:16 (cm).....	39
7.	Rata-rata Volume Akar Dengan Perlakuan <i>Fly ash</i> Dan NPK 16:16:16 (cm <sup>3</sup> ) .....	42
8.	Rata-rata Nisbah Tajuk Akar Dengan Perlakuan <i>Fly ash</i> Dan NPK 16:16:16 (g) .....	45
9.	Rata-rata Kerapatan Berat Akar Dengan Perlakuan <i>Fly ash</i> Dan NPK 16:16:16 (g/cm <sup>3</sup> ) .....	47
10.	Rata-rata Jumlah Akar Primer Dengan Perlakuan <i>Fly ash</i> Dan NPK 16:16:16 (akar).....	50

## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>	
1. Tinggi Bibit Kelapa Sawit Pada Umur 3-6 Bulan Di Pembibitan Utama Dengan Perlakuan <i>Fly Ash</i> Dan NPK 16:16:16.....		31
2. Jumlah Pelepah Daun Bibit Kelapa Sawit Pada Umur 3-6 Bulan Di Pembibitan Utama Dengan Perlakuan <i>Fly Ash</i> Dan NPK 16:16:16....		36
3. Lilit batang bibit kelapa sawit pada umur 3-6 bulan di pembibitan utama dengan perlakuan <i>Fly Ash</i> dan NPK 16:16:16.....		41



## DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian Tahun 2020.....	62
2. Deskripsi Tanaman Sawit Varietas Topaz.....	63
3. Dosis Anjuran Pemupukan Bibit Sawit (Main-Nursery) Asian Agri Oil Palm Research Station (Kebun Topaz).....	64
4. Layout (denah) Penelitian RAL-Faktorial.....	65
5. Analisis Ragam Parapeter Pengamatan(Anova).....	66
6. Dokumentasi Penelitian.....	68



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Lahan gambut merupakan salah satu sumberdaya alam yang memiliki fungsi hidrologi dan fungsi ekologi yang penting bagi kehidupan seluruh makhluk hidup. Saat ini telah banyak tanaman perkebunan dan industri dikembangkan dilahan gambut seperti kelapa, kelapa sawit dan karet dengan tingkat hasil yang cukup memadai (Noor dalam Barcia, 2012).

Departemen Pertanian merekomendasikan bahwa gambut yang dapat digunakan untuk tanaman pangan dan hortikultura adalah gambut dangkal (<100 cm) dan gambut yang direkomendasikan untuk tanaman tahunan adalah gambut yang memiliki ketebalan 2–3 m. Hal ini karena gambut dangkal memiliki tingkat kesuburan relatif lebih tinggi dan resiko lingkungan lebih rendah dibandingkan gambut dalam (Subiksa, dkk 2011).

Susandi dkk (2015), menyatakan bahwa semakin tebal lapisan gambut maka kesuburan tanahnya semakin menurun sehingga tanaman sulit mencapai lapisan mineral yang berada dilapisan bawahnya. Hal ini mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu, serta mengakibatkan tanaman mudah condong dan roboh khususnya pada tanaman tahunan atau tanaman perkebunan.

Kematangan gambut diartikan sebagai tingkat pelapukan bahan organik yang menjadi komponen utama dari tanah gambut. Kematangan gambut sangat menentukan tingkat produktivitas lahan gambut, karena sangat berpengaruh terhadap tingkat kesuburan tanah gambut, dan ketersediaan hara. Ketersediaan hara pada lahan gambut yang lebih matang relatif lebih tinggi dibandingkan lahan gambut mentah. Struktur gambut yang relatif lebih matang juga lebih baik, sehingga lebih menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu,

tingkat kematangan gambut merupakan karakteristik fisik tanah gambut yang menjadi faktor penentu kesesuaian gambut untuk pengembangan pertanian.

Menurut Ratmini (2012), upaya untuk mengatasi kendala yang ada untuk usahatani tanaman sudah banyak dilakukan. Untuk menetralsir kemasaman tanah gambut dapat dilakukan dengan cara menambahkan bahan ameliorasi dan pupuk. Perlakuan amelioran dapat memperbaiki pH tanah, meningkatkan ketersediaan hara, dan meningkatkan kemampuan adsorpsi tanah. Disamping dengan kapur, ameliorasi juga dapat dilakukan dengan abu bakaran limbah kayu atau abu dari bahan lain seperti limbah pembakaran batu bara yaitu *fly ash* atau *bottom ash*.

*Fly ash* sebagai bahan amelioran memiliki manfaat yang cukup besar karena mengandung hara yang cukup baik. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk memanfaatkan limbah *pulp and paper* supaya dapat bernilai ekonomis. Dilakukannya penelitian ini untuk mengkaji pemanfaatan limbah *fly ash* sebagai pengganti pupuk alternatif, meskipun limbah *fly ash* ini memiliki kandungan logam berat, akan tetapi nilainya masih dibawah standar buku mutu yang telah ditetapkan oleh BAPEDAL (Wahyudi, 2018).

*Fly ash* yang digunakan sebagai bahan amelioran untuk menetralsir tanah gambut saprik dan sebagai penambah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, namun tetap saja tanaman yang ditanam pada media gambut memerlukan pemupukan majemuk berupa pupuk NPK yang memiliki unsur hara lengkap dengan pemupukan yang sesuai sehingga tanaman tersebut dapat tumbuh lebih baik sesuai yang diharapkan.

Pupuk NPK memegang peranan penting dalam berbagai proses metabolisme tanaman. Pupuk nitrogen (N) mempunyai fungsi merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (vegetatif) membantu pembentukan zat hijau daun yang berguna untuk proses fotosintesis serta pembentukan protein,

lemak dan senyawa organik lainnya. Fosfor (P) berfungsi untuk transper energi dalam sel tanaman misalnya ADP dan ATP, merangsang pertumbuhan akar tanaman muda, bahan mentah pembentukan protein dan meningkatkan efisiensi fungsi dan penggunaan N. Sedangkan kalium (K) merupakan komponen mengatur osmotik dalam sel dan membantu memacu translokasi pembentukan protein karbohidrat keorgan tanaman lain serta merupakan kekuatan bagi tanaman menghadapi kekeringan dan penyakit (Wahyudi dkk 2012).

Salah satu tanaman yang cocok ditanam pada media gambut sebagai pembibitan yaitu pembibitan kelapa sawit. Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang banyak dibudidayakan di Indonesia terutama di Provinsi Riau. Provinsi Riau memiliki lahan gambut yang berpotensi untuk ditanami tanaman kelapa sawit, oleh sebab itu maka diperlukan pembibitan kelapa sawit dengan jumlah yang besar untuk pemasok penanam ulang perkebunan yang telah direplanting dan untuk perluasan perkebunan kelapa sawit di lahan gambut maupun dilahan lainnya.

Menurut Badan Pusat Statistik (2017), total luas areal perkebunan kelapa sawit Indonesia berkisar 12.38 Juta Ha dan pada tahun 2018 mengalami peningkatan mencapai 14.32 juta Ha. Tanaman sawit saat ini hampir tersebar luas di seluruh Provinsi di Indonesia. Provinsi Riau merupakan salah satu Provinsi di Indonesia yang memiliki luas areal perkebunan terluas di Indonesia. Pada tahun 2017 luas lahan di provinsi Riau yaitu 2,20 juta Ha dan pada tahun 2018 mengalami peningkatan mencapai 2,73 juta Ha.

Mayoritas perkebunan kelapa sawit di Indonesia yang saat ini sedang memasuki masa peremajaan perlu diimbangi dengan pengadaan bibit unggul untuk mendukung kualitas dan kuantitas produksi minyak sawit nasional. Target

peremajaan yang mencapai 185.000 Ha oleh pemerintah Indonesia di tahun 2018 membutuhkan setidaknya 27 juta bibit kelapa sawit berkualitas untuk mendukung kelancaran program peremajaan kelapa sawit.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh *Fly Ash* dan NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Media Gambut”.

### **B. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi *Fly Ash* dan NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada media gambut.
2. Untuk mengetahui pengaruh *Fly Ash* terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)
3. Untuk mengetahui pengaruh pupuk NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

### **C. Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini memiliki manfaat bagi peneliti, yaitu untuk menambah pengetahuan dan pengalaman.
2. Penelitian ini memiliki manfaat bagi Universitas, yaitu untuk membantu perkembangan ilmu serta pengetahuan dalam kajian keilmuan dan perkembangan teknologi, selain itu juga bermanfaat sebagai referensi atau acuan untuk penelitian selanjutnya.
3. Penelitian ini memiliki manfaat bagi masyarakat, yaitu sebagai acuan masyarakat untuk menerapkan penggunaan perlakuan yang digunakan agar dapat diterapkan secara langsung.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam Islam manusia mempunyai peranan penting dalam menjaga kelestarian alam (lingkungan hidup). Islam merupakan agama yang memandang lingkungan sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari keimanan seseorang terhadap Tuhannya. Manusia harus aktif dan bertanggung jawab untuk menjaga bumi, menjaga keberlangsungan fungsi bumi sebagai tempat kehidupan makhluk Allah termasuk manusia sekaligus menjaga keberlanjutan kehidupannya. Dalam menjaga bumi dan melanjutkan keberlangsungan hidup, manusia perlu bercocok tanam agar semua kebutuhan pangan dan kelestarian alam terjaga serta menambah keimanan manusia terhadap Tuhannya. Salah satu ayat yang menjelaskan tentang pertanian yaitu terdapat dalam Q.S Yassin/36:33-35.

Artinya: “Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan kami keluarkan daripadanya biji-bijian. Maka daripadanya mereka makan. Dan kami jadikan padanya kebun-kebun kurma dan anggur dan kami pancarkan padanya beberapa mata air, supaya mereka dapat makan dari buahnya, dan dari apa yang diusahakan oleh tangan mereka.

Ayat diatas penjelasan bahwa setiap ciptaan Allah SWT mengandung kemanfaatan, seperti tanah yang banyak mengandung berbagai unsur serta manfaatnya dan tanaman sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) diciptakan Allah SWT dengan banyak manfaat yaitu kandungan gizi-gizi yang cukup.

Lahan gambut di Indonesia seluas 20 juta hektar atau menduduki urutan ke empat dalam katagori lahan gambut terluas di dunia setelah Kanada, Uni Soviet dan Amerika. Lahan gambut tersebut sebagian besar terdapat di empat Pulau besar yaitu Sumatera 35%, Kalimantan 32%, Sulawesi 3% dan Papua 30. Penyebaran

lahan gambut di Sumatera, khususnya terdapat di dataran rendah sepanjang pantai timur dengan luas 7,2 juta hektar. Riau, merupakan provinsi dengan lahan gambut terluas di Pulau Sumatera yaitu  $\pm$  4,04 juta Ha atau 56,1% dari luas total lahan gambut di Sumatera (Thamrin dkk, 2011).

Salah satu lahan gambut di Provinsi Riau sebagian besar masih berupa hutan sekunder salah satunya yang berada di desa Kualu Nenas Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau merupakan bagian dari kebun percobaan Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Syarif Kasim Riau. Kondisi yang belum pernah diolah sebagai lahan pertanian. Oleh karena itu diperlukan kajian untuk mengetahui status kesuburan tanah tersebut. Tanah gambut di Desa Kualu Nenas Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau, memiliki kedalaman gambut lebih dari 6 meter, dengan kedalaman muka air tanah rata-rata 30,75 cm, dan memiliki warna tanah hitam kemerahan, merah sangat kusam, dan coklat kehitaman (Noviardi, 2013).

Keunggulan Lahan gambut untuk perkebunan kelapa sawit, topografi datar, penggunaan lahan lebih mudah dibandingkan yang berbukit. Lahan gambut kaya bahan organik dari hasil pelapukan organisme tumbuh-tumbuhan. Kelemahan lahan gambut adalah pH masam, miskin unsur makro, drainase buruk, kering tidak balik dan kesuburan tanah relative rendah serta resiko hama dan penyakit juga banyak terdapat dilahan ini (Sukano *dalam* Perwira, 2012). Selain itu, menurut Marlina dan Rusnadi *dalam* Arif (2014), kendala atau permasalahan yang dihadapi pada tanah gambut adalah rendahnya unsur hara dan pH tanah. Tanah gambut memiliki pH antara 3,4 - 4,5. Rendahnya pH tanah gambut dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

Penggunaan faktor produksi lahan gambut yang optimal merupakan salah satu isu yang penting dalam mengurangi dampak negatif usaha perkebunan kelapa sawit terutama deforestasi dan hilangnya keragaman hayati. Penggunaan kombinasi faktor produksi (bibit unggul, pupuk yang tepat, tenaga kerja terampil, dan lain-lain) yang efisien diharapkan dapat menghasilkan produktivitas per hektar yang tinggi sehingga penggunaan lahan dapat dioptimalkan. Optimalisasi penggunaan lahan gambut pada gilirannya akan menghindarkan ekspansi ke kawasan hutan yang dilindungi dan lahan gambut (Hutabarat, 2018).

Untuk mengoptimalkan ketersediaan unsur hara pada tanah gambut perlu dilakukan pemupukan yang sesuai baik pupuk organik maupun anorganik sehingga tanaman selalu terpenuhi akan kebutuhan unsur haranya. Pemupukan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman akan berdampak pada pertumbuhan dan hasil produksi yang optimal. Agar pemupukan pada pembibitan tidak memakan waktu banyak, pemupukan bisa dilakukan dengan cara menaburkan dipermukaan media tanam pada sekeliling batang dengan jarak pemupukan yang telah ditetapkan.

Sutedjo *dalam* Canjaya (2016), mengatakan bahwa pupuk ialah bahan yang diberikan kedalam tanah baik yang organik maupun yang anorganik dengan maksud untuk mengganti kehilangan unsur hara dari dalam tanah dan bertujuan untuk meningkatkan produksi tanaman dalam keadaan faktor keliling atau lingkungan yang baik.

Secara kimia, abu batubara (*fly ash*) merupakan mineral aluminosilikat yang mengandung unsur-unsur seperti CaO 21,5 % dan Na<sub>2</sub>O 0,5%. Umumnya abu batubara bersifat alkalis dengan pH 8-12. Secara fisika, abu batubara memiliki

ukuran partikel berukuran *silt* dan memiliki karakteristik kapasitas pengikat air dari sedang sampai tinggi (Damayanti *dalam* Noviardi, 2013). Disamping mengandung unsur beracun, abu terbang juga mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa abu terbang dapat digunakan sebagai sumber dari kalium, fosfor, kalsium, magnesium, sulfur dan beberapa unsur hara mikro (Adriano dkk *dalam* Noviardi, 2013).

Menurut Cristy dkk (2012), komponen utama dari abu terbang batubara (*fly ash*) yang berasal dari pembangkit listrik adalah silikan 40-60% ( $\text{SiO}_2$ ), alumina 20-30% ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), dan besi oksida 4%-10% ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), sisanya adalah karbon, kalsium, magnesium, dan belerang.

Berdasarkan hasil penelitian Anggara (2016), bahwa pengaruh utama pemberian *fly ash* nyata terhadap persentase stek hidup, panjang tunas, berat kering, dan volume akar, pada tanaman keji beling dengan perlakuan terbaik 15 gram/polybag dan interaksi pemberian limbah *fly ash* dan pupuk N nyata terhadap jumlah daun dengan perlakuan terbaik limbah *fly ash* 15 gram/polybag.

Berdasarkan hasil penelitian Canjaya (2016), bahwa pengaruh utama pemberian abu janjang kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, panjang daun terpanjang, lilit bonggol dan volume akar pada bibit kelapa sawit dimana perlakuan terbaik adalah 15 gram/polybag.

Berdasarkan hasil penelitian Handayani (2011), pemberian dosis abu terbang (*fly ash*) berpengaruh nyata terhadap pH tanah. Penggunaan *fly ash* 600 gram/polybag memberikan perlakuan yang baik terhadap parameter berat basah untuk jenis tanaman sawi pakcoy. Serta berdasarkan analisis sidik ragamnya menunjukkan bahwa pemberian *fly ash* berpengaruh nyata terhadap pH tanah

gambut, pemberian *fly ash* dapat meningkatkan pH tanah gambut dari 4,34 dengan kriteria masam menjadi 5,18 dengan kriteria agak masam.

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang umum digunakan. Adapun kandungan unsur hara utama yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Fungsi nitrogen sebagai pupuk adalah untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman (tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N akan berwarna lebih hijau) dan membantu proses pembentukan protein. Defisiensi fosfor (P) menyebabkan pertumbuhan tanah lambat, lemah dan kerdil. Unsur hara kalium (K) berfungsi dalam pembentukan gula dan pati, sintesis protein, katalis bagi reaksi enzimatik, meningkatkan ketahanan terhadap penyakit dan perbaikan kualitas hasil tanaman (Hardjowigeno, 2007).

Menurut Lingga dalam Aminullah (2018), unsur nitrogen (N) memiliki peran utama bagi tanaman yaitu untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, terutama batang, cabang dan daun. Selain itu, nitrogen juga berperan penting dalam pembentukan zat hijau daun atau klorofil yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. Unsur fosfor (P) berperan untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda. Selain itu fosfor berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan protein tertentu, membantu asimilasi dan pernafasan pada tumbuhan. Fungsi utama kalium (K) yaitu membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kalium juga berperan dalam memperkuat batang tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit.

Pupuk NPK 16:16:16 merupakan salah satu jenis pupuk anorganik yang cukup mengandung unsur hara makro yang berimbang. Komposisi kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk majemuk NPK mutiara 16:16:16 artinya 16% Nitrogen (N) terbagi dalam 2 bentuk yaitu 9,5% Ammonium ( $\text{NH}_4$ ) dan

6,5% Nitrat ( $\text{NO}_3$ ), 16% Fosfor Oksida ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), 16% Kalium Oksida ( $\text{K}_2\text{O}$ ), 15% Magnesium Oksida ( $\text{CaO}$ ) (Inbapom, 2012).

Berdasarkan hasil penelitian Aminullah dkk (2017), Pengaruh utama pemberian pupuk NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati pada bibit kelapa sawit, dengan perlakuan terbaik yaitu pemberian pupuk NPK 16:16:16 60 gram/tanaman.

Menurut hasil penelitian Ramadhan (2017), bahwa pengaruh utama pemberian NPK compound memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah akar sekunder dan nisbah tajuk akar dengan perlakuan terbaik pada pemberian NPK Compound 22,5 g/polybag.

Di Indonesia tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) diperkenalkan pada tahun 1848 oleh pemerintah Belanda. Pada masa itu, hanya empat batang benih kelapa sawit yang ditanam pada Kebun Raya Bogor, pada keempat benih tersebut, dua benih berasal dari Bourbon (Mauritius) dan dua lainnya dari Hortus Bortanicus, Amsterdam (Belanda). Awalnya tanaman kelapa sawit di Indonesia dibudidayakan sebagai tanaman hias. Pembudidaya tanaman kelapa sawit dengan tujuan komersial dimulai pada tahun 1911. Usaha perkebunan kelapa sawit di Indonesia dirintis oleh seseorang dari Belgia yang bernama Adrien Hallet dan diteruskan oleh K. Schadt (Adi, 2015).

Minyak kelapa sawit merupakan minyak goreng yang dihasilkan dari tanaman kelapa sawit dan inti sawit sebagai salah satu primadona tanaman perkebunan sebagai sumber devisa non migas bagi Indonesia (Memet, 2018). Terkait dengan aspek lingkungan tumbuh (tanah, air, suhu, kelembaban, ketersediaan unsur hara) menurut Wigena dkk, (2018), kelapa sawit membutuhkan

kondisi yang spesifik. Interaksi yang kompleks dari kondisi lingkungan tumbuh menimbulkan kelas kesesuaian tumbuh dan peluang produktivitas tanaman sawit.

Minyak sawit mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan minyak goreng lain, yaitu kandungan karotennya yang diketahui memiliki manfaat sebagai anti kanker dan kandungan tokoferol sebagai sumber vitamin E. Tidak hanya itu, kandungan asam linoleat dan linolenat yang rendah, sehingga minyak goreng ini memiliki kemantapan kalor yang tinggi dan tidak mudah teroksidasi. Oleh karena itu minyak goreng bersifat lebih awet dan makanan yang digoreng menggunakan minyak ini tidak cepat berbau tengik (Tim Bima Karya Tani, 2009).

Untuk membedakan tanaman dapat dilakukan dengan cara morfologi (ciri fisik) dan secara klasifikasi. Klasifikasi tanaman kelapa sawit yaitu Kingdom: Plantae, Sub Kingdom: Tracheobionta, Super Devisi: Spermatophyta (menghasilkan biji), Devisi: Magnoliophyta (tumbuhan berbunga), Kelas: Liliopsida (berkeping satu/monokotil), Sub Kelas: Arecidae, Ordo: Arecales, Famili: Arecaceae (suku pinang-pinangan), Genus: *Elaeis*, Spesies: *Elaeis guineensis* Jacq (Dewanto, 2014).

Daun kelapa sawit merupakan daun majemuk yang menyerupai daun pada tanaman kelapa atau tanaman palem-paleman lainnya. Panjang pelepah daun kelapa sawit berkisar 6,5-9 m (tergantung varietas). Setiap pelepah memiliki anak daun berkisar 250-400 helai. Setiap tahun tanaman sawit memproduksi 20-30 pelepah per tanaman. Daun tersusun atas beberapa bagian yaitu kumpulan anak daun (*leaflets*), Rachis merupakan tempat anak daun melekat, tangkai daun (*petiole*) merupakan bagian antara daun dan batang, seludang daun (*sheath*) berfungsi sebagai perlindungan dari kuncup dan memberi kekuatan pada batang.

Batang kelapa sawit memiliki bentuk silinder dengan diameter berkisar 20-75 cm. Tinggi batang bertambah berkisar 45-60 cm/tahun (tergantung varietas). Umur ekonomis tanaman kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh penambahan tinggi batang per tahun. Batang kelapa sawit diselimuti oleh pangkal pelepah daun tua hingga umur 11-15 tahun. Setelah itu, bekas pelepah daun mulai rontok, biasanya mulai dari bagian tengah batang, lalu meluas ke atas dan ke bawah. Batang kelapa sawit tua biasanya sudah tidak ada lagi bekas tangkai pelepah daun tua, kecuali sedikit dibawah tajuknya.

Akar memiliki fungsi untuk menunjang struktur batang dipermukaan tanah, menyerap air dan unsur-unsur hara dari dalam tanah, serta sebagai salah satu alat respirasi. Sistem perakaran kelapa sawit merupakan sistem akar serabut, terdiri akar primer, skunder, tersier dan kuartener. Akar primer biasanya berdiameter 6-10 mm, keluar dari pangkal batang dan menyebar secara horizontal dan menghujam kedalam tanah dengan sudut beragam. Akar sekunder memiliki diameter 2-4 mm, akar tersier memiliki diameter 0,7-1,2 mm, akar kuartener memiliki diameter 0,1-0,3 mm dan panjang 1-4 mm serta tidak berlignein (zat kayu).

Bunga kelapa sawit termasuk bunga berumah satu (*monoecious*). Artinya, bunga jantan dan bunga betina terdapat dalam satu pohon. Susunan bunga jantan terpisah dengan rangkaian bunga betina. Walaupun demikian, terkadang pada satu tandan sering dijumpai bunga jantan dan betina (*hermafrodit*). Bunga muncul pada bagian ketiak daun dan setiap ketiak daun hanya dapat menghasilkan satu *infloresen* atau bunga majemuk. Beberapa bakal *infloresen* biasanya gugur pada fase-fase awal perkembangannya sehingga pada individu tanaman terlihat beberapa ketiak daun tidak menghasilkan *infloresen*.

Buah atau berondolan terkumpul di dalam tandan. Dalam satu tandan terdapat sekitar 1.600 brondolan. Tanaman muda menghasilkan 20-22 tandan per tahun. Jumlah tandan buah pada tanaman tua berkisar 12-14 tandan per tahun dengan Berat setiap tandan berkisar 25-35 kg. Secara botani buah kelapa sawit tergolong sebagai buah *druper*, terdiri dari *pericarp* yang terbungkus oleh *exocarp* (kulit), *mesocarp* (yang biasanya disebut *pericarp*), dan *endocarp* (cangkang) yang membungkus 1-4 inti/*kernel* (umumnya satu). Inti memiliki testa (kulit), endosperm yang padat juga sebuah embrio. Berdasarkan warna kulit buah, kelapa sawit dikelompokkan menjadi tiga tipe yaitu *nigrescens* adalah buah berwarna ungu sampai hitam pada buah muda dan menjadi jingga kehitaman setelah matang, *virescens* yaitu pada waktu muda buah berwarna hijau dan berubah menjadi jingga ketika matang, dan *albescens* yaitu pada waktu muda buah berwarna keputihan dan menjadi kekuningan setelah matang serta ujung berwarna ungu kehitaman (Pahan, 2015).

Dalam budidaya tanaman kelapa sawit, faktor lingkungan sangat berperan penting. Kelapa sawit membutuhkan lama penyinaran matahari rata-rata 5-7 jam/hari, dengan curah hujan tahunan yang ideal 2.000 mm/tahun. Temperatur optimal 22-23°C. Ketinggian tempat yang ideal antara 1-500 mdpl. Kecepatan laju angin 5-6 km/jam untuk membantu proses penyerbukan. Curah hujan tinggi mengakibatkan produksi bunga tinggi dan persentase buah menjadi rendah mengakibatkan penyerbukan terhambat sebagian besar pollen terhanyut oleh air hujan. Selain itu, curah hujan yang rendah mengakibatkan pembentukan daun, pembentukan bunga serta buah kelapa sawit menjadi terhambat (Rustam dan Agus, 2011).

Bibit Topaz yang diproduksi dan disalurkan saat ini merupakan bibit Topaz Seri-3 yang didapatkan dari persilangan antara induk dura deli terseleksi dengan induk pisifera yang berasal dari Afrika, karena paling cocok untuk menghasilkan bibit berkualitas dengan kuantitas produksi yang tinggi. *Ang Boon Beng*, Topaz *Seed Senior Breeder* menyampaikan, pemilihan bibit merupakan kunci untuk memperoleh hasil produksi yang optimal dari perkebunan sawit, serta mendukung praktik pengelolaan yang berkelanjutan. Selain dapat memberikan produktivitas yang tinggi, bibit ini juga lebih tahan terhadap penyakit tanaman sawit (ganoderma), sehingga bibit Topaz merupakan pilihan terbaik untuk digunakan pada lahan bekas kelapa sawit yang akan diremajakan.

Pembibitan dapat dilakukan dengan satu tahap atau dua tahap pekerjaan. Pembibitan satu tahap yaitu kecambah kelapa sawit langsung ditanam di polybag besar atau langsung dipembibitan utama (*Main nursery*). Sedangkan pembibitan dua tahap (*Double stage*) lebih sering digunakan dan memiliki keuntungan yang lebih besar dibandingkan dengan pembibitan satu tahap. Apabila menggunakan pembibitan dua tahap, luasan pembibitan menjadi lebih kecil dan dapat lebih mudah untuk dibuat naungan. Selain itu, penyiraman menjadi lebih mudah, jadwal pemupukan menjadi lebih mudah, dan bibit terhindar dari penyinaran mata hari secara langsung sehingga resiko kematian tanaman menjadi kecil (Sukarman dalam Aminullah, 2018).

Pembibitan kelapa sawit tahap *pre-nursery* atau pembibitan awal merupakan kegiatan yang ditujukan untuk memperoleh bibit yang pertumbuhannya seragam sebelum dipindahkan ke tahap pembibitan *main-nursery* atau pembibitan utama. *Pre-nursery* atau pembibitan awal dapat dilakukan pada bedengan atau bibit ditanam dalam *polybag* kecil dengan media tanah bagian atas (*top soil*) yang

sudah dibersihkan. Pembibitan kelapa sawit pada tahap *pre-nursery* dilaksanakan pada saat awal tanam benih hingga masa tumbuh benih umur 4 bulan (Nugroho, 2017).

Tahap pembibitan *pre-nursery* ialah tahap pengembangbiakan kecambah kelapa sawit menjadi bibit berukuran kecil. Lama waktu tahapan ini berlangsung antara 2-3 bulan. Adapun tujuan sistem pembibitan *pre-nursery* ini yaitu mempermudah pemantauan awal sehingga tingkat pertumbuhan sawit dan kondisinya terjaga. Untuk melaksanakan pembibitan *pre-nursery*, kecambah kelapa sawit ditanam pada polybag berjenis black UV stabilized yang telah diisi campuran tanah lapisan top soil dan pupuk fosfor (P). Polybag tersebut berukuran 14 x 25 x 0,1 cm dan memiliki 250 lubang. Sedangkan ukuran seedling bed adalah 10 x 1,2 m dengan daya tampung setiap bed mencapai 1.000 kecambah. Kebutuhan air masing-masing bibit pada tahap *pre-nursery* ini yaitu 0,1-0,3 liter/hari.

Bibit kelapa sawit yang akan dipindahkan dari babybag ke polybag yaitu bibit yang sehat dan normal setelah melakukan proses seleksi. Pemindahan bibit kelapa sawit dilakukan sewaktu bibit berdaun 3-4 helai yaitu bibit berumur 3 bulan. Sebaiknya proses pemindahan bibit dilakukan per kategori, supaya bibit kelapa sawit tidak tercampur. Setelah polybag yang masih kosong disiram, bibit yang masih berada di babybag diecer di sisi polybag (Hakim dkk, 2018).

Bibit kelapa sawit yang sudah berusia lebih dari 3 bulan selanjutnya akan memasuki tahap pembibitan *main-nursery*. Tahap ini berlangsung selama 10-12 bulan. Pembibitan utama (*main-nursery*) bertujuan untuk menghasilkan bibit-bibit kelapa sawit yang siap ditanam di lahan terbuka. Berbeda dengan tempat pembibitan *pre-nursery* yang sebaiknya dipilih dekat dengan pemukiman, pada

tahan pembibitan main-nursery, pemilihan tempatnya lebih baik dekat dengan kebun budidaya. Area yang dipakai memiliki permukaan rata, bebas banjir, serta suci dari hama dan penyakit. Lokasi pembibitan kelapa sawit main-nursery juga seyogyanya dekat dengan sumber air dan sudah dilengkapi sistem drainase yang baik (Abidin, 2015).

Pada waktu penanaman dilapangan, semua bibit kelapa sawit yang sudah diseleksi untuk dipindah tanamkan harus dalam keadaan sehat dan segar. Bibit-bibit afkir hasil seleksi harus segera dimusnahkan dan polybag bekas bibit dikumpulkan pada tempat yang sudah ditentukan. Sebelum dilakukan pindah tanam, pelepah bibit kelapa sawit harus diikat dengan menggunakan tali rafiah pada dua titik. Upaya ini akan memudahkan pemuatan dan pengangkutan bibit tersebut ke lokasi dan penanaman dilapangan.

Penanaman bibit kelapa sawit di lapangan harus dilakukan pada saat musim hujan. Selama proses penanaman, harus diteliti bahwa tanah disekeliling bibit telah didapatkan. Saat pepadatan tanah, tali rafiah yang digunakan dilepaskan sehingga pelepah-pelepah dapat kembali keposisi alaminya (Ma'ruf, 2018).

Secara internal, persilangan dura dengan psifera topaz digunakan oleh Asian Agri. Namun tidak melarang bagi petani-petani sawit untuk menggunakan benih unggul hasil persilangan dura dengan psifera Topaz. Kebun inti Asian Agri telah memenuhi hasil produksi TBS 35 ton/ha/thn serta menghasilkan CPO lebih dari 8 ton/ha/thn pada tahun 2017. Saat ini persilangan dura dengan psifera Topaz yg diproduksi merupakan seri 2 dan 3 yang telah terbukti menghasilkan produksi TBS yang tinggi mencapai 33-36 ton/ha/thn. Secara komersial, benih unggul Topaz banyak dipasarkan didalam negeri dan pasar internasional. Kelebihan lainnya dari Topaz adalah cepat berbuah, mulai panen pada umur 26-28 bulan

setelah tanam di lapangan, tahan penyakit Ganoderma, potensi hasil TBS dan minyak tertinggi, produksi tinggi sejak panen pertama, rendemen minyak tinggi (Seremoni, 2018).

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 memberikan 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 (Lubis dkk *dalam* Aminullah, 2018).

Dalam pemeliharaan atau perawatan bibit kelapa sawit perlu dilakukan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Dalam pengendalian tanaman dapat dilakukan menggunakan beberapa tindakan seperti pembersihan areal pembibitan, pemberian pestisida organik maupun sintetik pada tanaman atau media tanam dan lain-lain. Pada pembibitan kelapa sawit di media gambut memerlukan pemeliharaan lebih intensif dikarenakan tanah gambut mempunyai potensi terserang OPT pada bibit kelapa sawit di tanah gambut. Karakter tanah gambut yang gembur berpotensi besar serangga bersarang didalamnya dan memiliki kemungkinan serangga tersebut menyerang tanaman.

### III. BAHAN DAN METODE

#### A. Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jl. Kaharuddin Nasution KM 11, No. 113 Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian telah dilakukan selama 5 bulan terhitung dari bulan Februari sampai Juni 2020 (Lampiran 1).

#### B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah bibit sawit Topaz berumur 3 bulan dengan jumlah helai daun yaitu 4 helai (Lampiran 2), *Fly ash* yang digunakan adalah *fly ash* hasil pembakaran batu bara, Pupuk yang digunakan yaitu pupuk NPK 16:16:16, Tanah gambut saprik yang digunakan memiliki ciri-ciri warna coklat kehitaman sampai hitam dan memiliki serat yang sedikit, Kemudian bahan lain yang dipersiapkan yaitu berupa polybag ukuran 35 x 40 cm, polydor, lanate 45 wp, seng plat, cat, kayu, paku, dll.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, martil, gergaji, cangkul, parang, gembor, ember, gelas ukur 1000 ml, handsprayer, kamera, timbangan analitik, oven, dan alat tulis.

#### C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu *fly ash* (F) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah pupuk NPK 16:16:16 (N) yang terdiri dari 4 taraf sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan, dengan demikian penelitian ini terdiri

dari 48 satuan percobaan. Setiap percobaan terdiri 4 tanaman dan 2 tanaman dijadikan sebagai sampel pengamatan sehingga keseluruhan tanaman adalah 192 tanaman.

Adapun faktor perlakuan adalah:

Faktor Pertama, berbagai dosis *Fly Ash* yang terdiri dari:

F1 = Pemberian *Fly Ash* 25 gram/polybag (1,25 ton/ha)

F2 = Pemberian *Fly Ash* 50 gram/polybag (2,50 ton/ha)

F3 = Pemberian *Fly Ash* 75 gram/ polybag (3,75 ton/ha)

F4 = Pemberian *Fly Ash* 100 gram/ polybag (5 ton/ha)

Faktor Kedua, berbagai dosis NPK 16:16:16 yang terdiri dari:

N1 = Pemberian NPK 16:16:16 47,5 gram/tanaman

N2 = Pemberian NPK 16:16:16 70 gram/tanaman

N3 = Pemberian NPK 16:16:16 95 gram/tanaman

N4 = Pemberian NPK 16:16:16 140 gram/tanaman

Kombinasi perlakuan *Fly ash* dan NPK dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan *Fly Ash* dan NPK 16:16:16

Fly Ash (g/polybag)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)			
	N1	N2	N3	N4
F1	F1N1	F1N2	F1N3	F1N4
F2	F2N1	F2N2	F2N3	F2N4
F3	F3N1	F3N2	F3N3	F3N4
F4	F4N1	F4N2	F4N3	F4N4

Data pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik.

Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ pada taraf 5%).

## D. Pelaksanaan Penelitian

### 1. Persiapan Lahan Penelitian

Lahan yang digunakan terlebih dahulu dibersihkan terutama dari tumbuhan liar menggunakan garu dan cangkul. Permukaan tanah pada lahan yang telah dibersihkan kemudian diratakan menggunakan cangkul agar polybag yang diletakkan dapat berdiri kokoh. Luas lahan yang digunakan pada penelitian adalah 7 x 9 m.

### 2. Persiapan Bahan dan Perlakuan

#### a. Bibit sawit

Bibit sawit Topaz diperoleh dari PT. Tunggal Yunus Estate yang berada di Petapahan, Kec. Tapung, Kab. Kampar, Riau. Bibit sawit yang dibeli yaitu memiliki tinggi, jumlah daun dan lebar daun yang seragam. Jumlah bibit sawit yang dibeli sebanyak 220 bibit termasuk dengan sisipan.

#### b. *Fly ash*

*Fly ash* diperoleh dari PT. RAPP (Riau Andalan Pulp and Paper) di Jl. Lintas Timur, Pangkalan Kerinci Kota, Kec. Pangkalan Kerinci, Kab. Pelalawan, Riau 28654. *Fly ash* yang digunakan berbentuk bubuk hasil pembakaran batu bara yang didapatkan dari tempat penampungan *fly ash*. Didapatkannya *fly ash* yaitu dibantu oleh salah satu karyawan RAPP.

#### c. Pupuk NPK 16:16:16

Pupuk NPK yang digunakan yaitu pupuk NPK 16:16:16 yang dibeli dari toko pertanian, Jl. Kaharudin nasution No. 16, Simpang Tiga, Kec. Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Riau. Pupuk NPK yang digunakan yaitu NPK 16:16:16 sebanyak 17 kg.

d. Tanah gambut

Tanah gambut yang digunakan yaitu gambut saprik yang memiliki kedalaman 40-60 cm, didapat pada lahan yang berada di Jl. Labersa, Simpang Tiga, Kota Pekanbaru, Riau. Pengambilan tanah gambut diambil sampai kedalaman  $\pm 30$  cm. Tanah gambut diambil dengan menggali tanah dan disaring yang kemudian dimasukkan kedalam karung dan diangkut menggunakan mobil *pick up* untuk dibawa kelahan penelitian.

### 3. Pemasangan Label

Pemasangan label perlakuan dilakukan 3 hari setelah persiapan lahan. Pemasangan label bertujuan untuk mempermudah serta menghindari kesalahan pada saat pemberian perlakuan. Pemasangan label perlakuan berdasarkan perlakuan pada satuan percobaan yang telah ditentukan sesuai denah atau *lay out* penelitian dilapangan (Lampiran 3).

### 4. Pengecekan pH Tanah Gambut

Sebelum dilakukan pengisian polybag, tanah gambut terlebih dahulu diukur kemasamannya (pH). Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter yang dilakukan di Laboratorium Bioteknologi yang berada di Kampus Pertanian Universitas Islam Riau. Kemasaman tanah gambut yang digunakan sebagai media tanam memiliki pH 4,5. Pengecekan kedua dilakukan pada 7 hari setelah pemberian perlakuan *fly ash*, kemasaman tanah gambut yang digunakan sebagai media tanam berdasarkan perlakuan memiliki pH yaitu F1= 4,9, F2= 5, F3=5,1 dan F4=4,9. Pengecekan kemasaman juga dilakukan pada akhir penelitian dimana kemasaman media tanam berdasarkan perlakuan yaitu F1= 5,1, F2= 4,9, F3=4,6 dan F4=5,0

## 5. Pengisian Polybag dan Pemberian *Fly Ash*

Setelah dilakukan pengukuran kemasaman tanah gambut yang akan digunakan sebagai media tanam kemudian pengisian polybag. Pengisian polybag yaitu tanah gambut seberat 7 kg dicampur dengan *fly ash* sesuai dosis yang telah ditentukan dan diaduk didalam ember hingga merata kemudian dimasukkan kedalam polybag berukuran 35x40 cm.

## 6. Penyusunan Polybag

Setelah selesai pengisian polybag kemudian polybag disusun berdasarkan jarak dan *lay out* yang telah ditentukan sehingga penelitian terlihat rapi. Polybag diletakkan sesuai *lay out* dengan posisi polybag tidak condong (tegak lurus) agar penyusunan polybag rapi dan tanaman tumbuh dengan baik.

## 7. Penanaman

Penanaman bibit kelapa sawit dilakukan 8 hari setelah pengisian polybag atau setelah pengecekan pH media tanam. Pada saat bibit akan ditanam terlebih dahulu media tanam dikeduk tepat ditengah dengan kedalaman dan luas lubang sesuai dengan luas media tanam pada bibit yang masih pada polybag kecil. Pada saat bibit ditanam kemudian dilakukan pemadatan tanah disekitar pangkal batang tanaman. Setelah selesai penanaman bibit kelapa sawit kemudian setiap tanaman diberi ajir agar pengukuran tinggi tanaman lebih efisien.

## 8. Pemberian Perlakuan Pupuk NPK 16:16:16

Pupuk NPK 16:16:16 diberikan 6 kali dengan interval waktu 2 minggu sekali, pengaplikasian dimulai pada saat tanam. Pemberian dilakukan dengan sistem tabur melingkar pada permukaan media tanam. Adapun dosis pemupukan NPK 16:16:16 setiap kali pemberian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Takaran Pemberian NPK 16:16:16

NPK 16:16:16 (gram/tanam)	Umur (Mst)					
	1 (Saat Tanam)	3 (14 HST)	5 (28 HST)	7 (42 HST)	9 (56 HST)	11 (70 HST)
47,5	5	5	10	7,5	10	10
70	7,5	7,5	15	10	15	15
95	10	10	20	15	20	20
140	15	15	30	20	30	30

## 9. Pemeliharaan

### a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pagi hari pada pukul 06.00-10.00 dan sore hari pada pukul 16.00-17.30 WIB. Penyiraman tanaman dengan menggunakan gembor dan selang sampai tanah basah secara keseluruhan, terkecuali hari hujan dengan intensitas tinggi tidak dilakukan penyiraman tanaman.

### b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara manual, rerumputan dan tumbuhan liar yang tumbuh di media tanam dibersihkan menggunakan tangan. Sedangkan rerumputan dan tumbuhan liar yang tumbuh disekitar lahan penelitian dibersihkan dengan menggunakan cangkul. Penyiangan dilakukan setiap 2 minggu sekali. Penyiangan pertama dilakukan pada 14 HST.

### c. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dilakukan setiap 7 hari sekali yang dilakukan dengan cara penyemprotan insektisida pada tanaman, yaitu menggunakan Polydor dan Lannate 25 WP. Penyemprotan polydor dilakukan sebanyak 3 kali dimulai 7 HST sampai 21 HST. Pada tanaman umur 21 HST hama yang menyerang tanaman

menjadi resisten, makadari itu penyemprotan insektisida selanjutnya dengan menggunakan Lanate 25 WP.

Pengendalian penyakit pada tanaman tidak dilakukan karena selama penelitian tidak terlihat pada tanaman terjangkit atau terserang penyakit yang membahayakan dan dapat merusak serta mengganggu pertumbuhan bibit kelapa sawit.

#### **E. Parameter Penelitian**

##### **1. Tinggi Tanaman (cm)**

Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari pangkal tanaman sampai pada ujung daun tertinggi dengan menggunakan penggaris. Pengukuran beracuan pada ajir yang diberi tanda. Tanda pada ajir berukuran 5 cm dari atas permukaan tanah. Tujuan penggunaan ajir yaitu agar pengukuran tinggi tanaman tidak terpengaruh oleh penyusutan permukaan tanah. Pengukuran tinggi tanaman sampel dilakukan pada saat tanam, 14, 28, 42, 56 dan 70 HST. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan di sajikan dalam bentuk tabl dan grafik.

##### **2. Jumlah pelepah daun (helai)**

Pengamatan jumlah pelepah daun yaitu dengan menghitung jumlah daun yang muncul pada tanaman sampel. Pengamatan dilakukan sebanyak 7 kali, yaitu pada awal penanaman dan pengukuran selanjutnya dilakukan dengan interval 2 minggu sekali. Data diambil dengan menghitung jumlah daun dari masing-masing tanaman sampel. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

### 3. Panjang Pelepah Terpanjang (cm)

Pengamatan panjang pelepah terpanjang yaitu dengan menghitung jumlah pelepah terpanjang pada tanaman sampel. Daun yang diukur yaitu sebanyak 2 daun pada setiap tanaman sampel. Pengukuran pelepah terpanjang dilakukan pada saat tanam dan 42 HST. Pengamatan dengan mengukur panjang daun terpanjang dari pangkal sampai ujung daun. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

### 4. Lilit batang (cm)

Pengukuran lilit batang dilakukan dengan cara melilitkan meteran pada pangkal batang tanaman sampel. Pengamatan dilakukan sebanyak 7 kali, yaitu pada awal penanaman dan pengukuran selanjutnya dilakukan dengan interval 2 minggu sekali. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk table dan grafik.

### 5. Volume Akar (cm<sup>3</sup>)

Pengamatan volume akar pada setiap perlakuan yang digunakan hanya 1 tanaman saja pada setiap satuan percobaan yaitu dengan memilih tanaman sampel yang terbaik secara fisik. Volume akar diukur dengan membersihkan akar terlebih dahulu dengan cara merontokkan tanah dari akar dan selanjutnya menghempaskan akar secara pelahan agar tidak ada tanah yang menempel pada akar, setelah itu akar dipisahkan dari tajuk, kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur berukuran 1000 ml yang sebelumnya sudah di isi air sebanyak 800 ml. Pertambahan volume air pada gelas ukur adalah volume akarnya. Pengamatan volume akar dilakukan pada akhir penelitian. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### 6. Nisbah Tajuk Akar (g)

Pengamatan nisbah tajuk akar pada setiap perlakuan yang digunakan hanya 1 tanaman sampel saja pada setiap satuan percobaan yaitu dengan memilih tanaman sampel yang terbaik secara fisik. Nisbah tajuk akar ditentukan dengan membandingkan bobot kering tajuk dan bobot kering akar. Bobot kering tanaman dilakukan pada akhir penelitian dengan cara memisahkan bagian tajuk batang dan akar, kemudian dikeringkan pada oven dengan suhu 70°C selama 3 hari (72 jam).

Rumus yang digunakan untuk mencari nisbah tajuk akar yaitu:

$$NTA = \frac{W_a}{W_b}$$

Keterangan:

$W_a$  = Bobot kering bagian atas tanaman yang meliputi batang dan daun

$W_b$  = Bobot kering akar

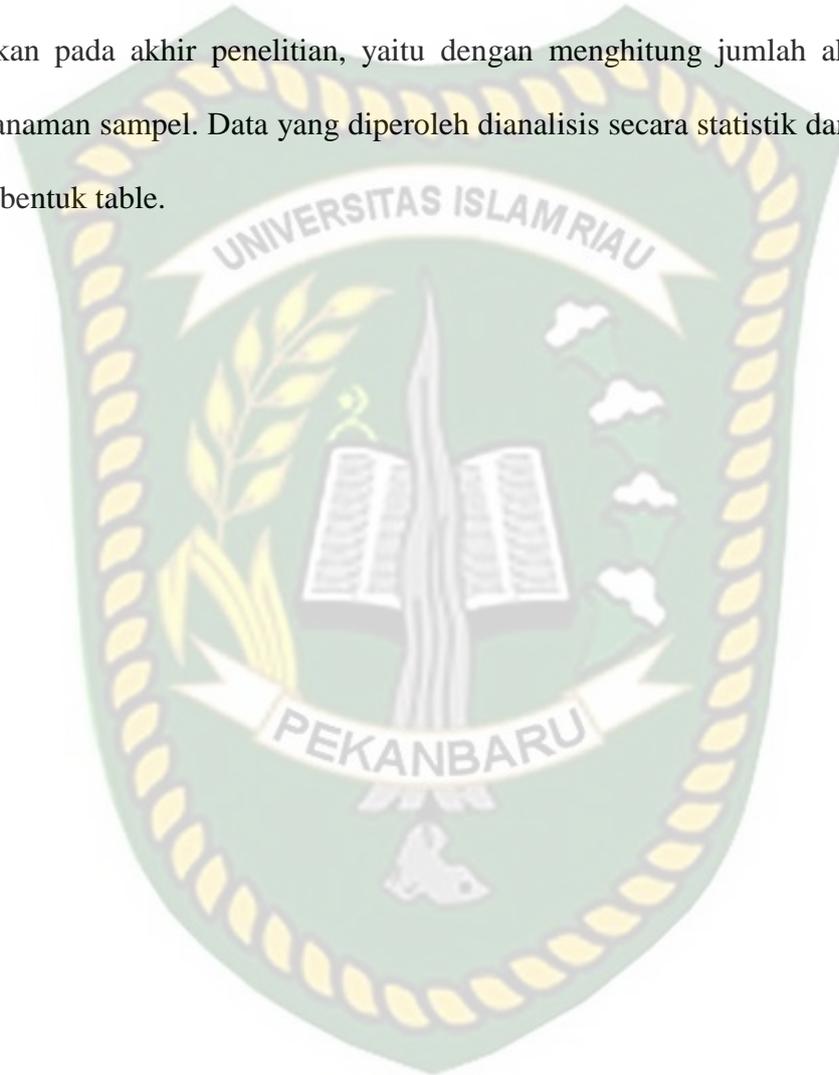
#### 7. Kerapatan Berat Akar ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

Pengamatan kerapatan berat akar pada setiap perlakuan yang digunakan hanya 1 tanaman sampel saja pada setiap satuan percobaan yaitu dengan memilih tanaman sampel yang terbaik secara fisik. Kerapatan berat akar diukur pada akhir penelitian, dimana kerapatan berat akar yaitu membandingkan berat akar dengan volume media tanam. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk table. Adapun rumus yang digunakan yaitu:

$$KBA = \frac{\text{Berat Akar}}{\text{Volume Media}}$$

8. Jumlah Akar Primer (akar)

Pengamatan jumlah akar primer pada setiap perlakuan yang digunakan hanya 1 tanaman sampel saja pada setiap satuan percobaan yaitu dengan memilih tanaman sampel yang terbaik secara fisik. Pengamatan jumlah akar primer dilakukan pada akhir penelitian, yaitu dengan menghitung jumlah akar primer pada tanaman sampel. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk table.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 secara interaksi tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman kelapa sawit, pengaruh utama *fly ash* tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman kelapa sawit namun pengaruh utama NPK 16:16:16 nyata terhadap tinggi tanaman kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan tinggi tanaman setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata tinggi bibit kelapa sawit (cm) dengan perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 pada umur 84 HST

Fly Ash (g/polybag)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	47,5 (N1)	70 (N2)	95 (N3)	140 (N4)	
25 (F1)	63,83	58,50	56,47	56,70	58,88
50 (F2)	67,13	63,60	57,73	60,10	62,14
75 (F3)	64,63	61,03	60,37	56,90	60,73
100 (F4)	61,40	63,27	61,27	47,40	58,33
<b>Rerata</b>	64,25a	61,60ab	58,96ab	55,28b	

KK = 10,29 %

BNJN = 6,85

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

Data Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh terhadap parameter tinggi tanaman sawit, dimana perlakuan terbaik NPK 16:16:16 dosis 47,5 g/tanaman (N1) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi 64,25 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2 dan N3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tinggi tanaman terendah dihasilkan pada perlakuan dengan dosis 140 g/tanaman (N4) dengan tinggi tanaman 55,28 cm.

Tinggi tanaman terbaik terdapat pada tanaman dengan pemberian perlakuan N1 yaitu dengan pemberian NPK 16:16:16 dosis 47,5 g/tanaman. Pemberian dosis pupuk NPK 16:16:16 terendah 47,5 g berpengaruh sangat baik terhadap tinggi tanaman, diduga bahwa pemberian dosis NPK 16:16:16 yang digunakan sudah dapat mencukupi untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit. Salah satu fungsi unsur nitrogen yaitu berperan penting dalam proses fotosintesis. Hasil fotosintesis berupa karbohidrat dari bahan anorganik pada fase vegetatif digunakan tanaman untuk pertumbuhan batang dan jumlah daun.

Hasil penelitian Aminullah dkk (2017), menunjukkan bahwa pemberian perlakuan utama NPK 16:16:16 dosis 60 g/tanaman dimedia top soil menghasilkan tinggi tanaman dengan rata-rata terbaik 48,54 cm. Sedangkan dalam penelitian yang telah dilakukan menggunakan perlakuan utama NPK 16:16:16 dosis 47,5 g/tanaman dimedia gambut menghasilkan tinggi tanaman dengan rata-rata terbaik 64,25 cm. Hal ini diduga karena media tanam yang berbeda mempengaruhi tinggi tanaman. Tanah gambut merupakan tanah yang tidak mudah memadat sehingga pertumbuhan akar bibit kelapa sawit lebih cepat mengalami pertumbuhan, pertumbuhan akar yang semakin cepat mempengaruhi pertumbuhan tajuk bibit kelapa sawit.

Tersedianya unsur N, P dan K yang ada pada tanah gambut menyebabkan pertumbuhan bibit kelapa sawit lebih baik, hal ini diperlihatkan dengan pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih baik pula. Unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen. Unsur nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman di dalam pembentukan organ vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Kegunaan unsur nitrogen bagi tanaman adalah untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman,

meningkatkan kadar protein (asam amino) dalam tubuh tanaman dan meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun.

Tinggi tanaman terendah terdapat pada tanaman dengan pemberian perlakuan tertinggi N4 yaitu dengan pemberian NPK 16:16:16 dosis 140 g/tanaman. Pemberian dengan dosis 30 g/tanaman yang diberikan pada minggu ke-5 mengakibatkan tanaman mengalami gangguan seperti daun menguning yang mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman menjadi terhambat. Nitrogen dalam bentuk amonia dapat memperlambat pertumbuhan tanaman karena sifatnya yang dapat mengikat karbohidrat. Maka dari itu pemberian pupuk NPK yang berlebih akan memperlambat pertumbuhan tanaman.

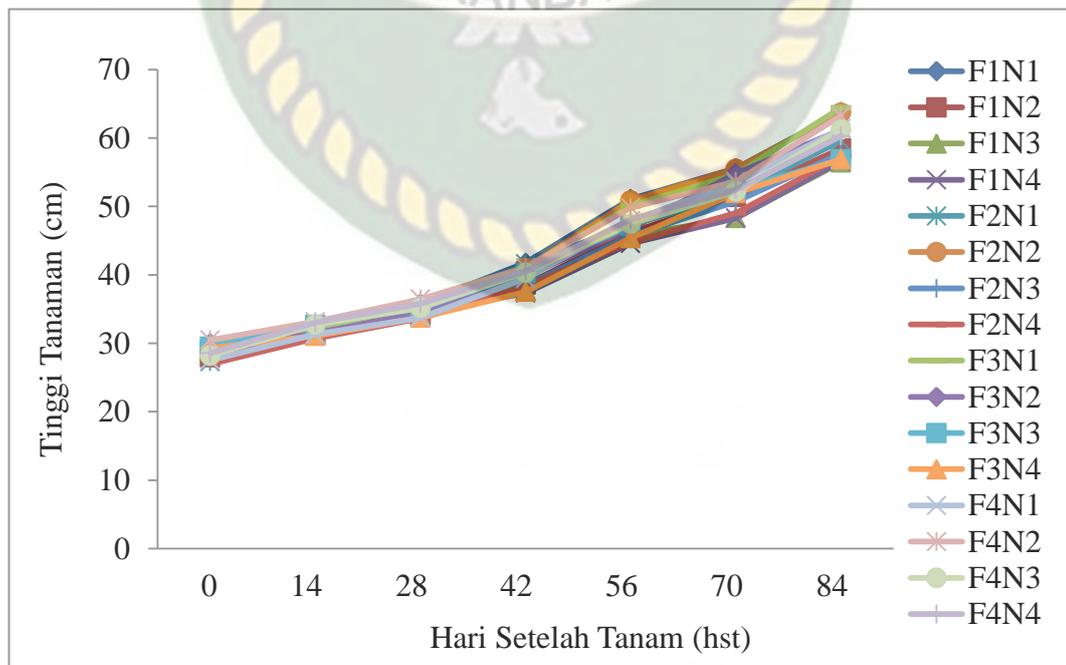
Pupuk NPK mengandung unsur P yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dalam jumlah yang cukup. Kebutuhan unsur hara P mutak bagi setiap tanaman. Tanaman yang mengalami kelebihan unsur hara P akan memberikan respon seperti pertumbuhan tanaman terhambat dan tanaman menjadi kerdil, sehingga pertumbuhan tanaman tidak sesuai seperti yang diharapkan. Begitu juga dengan unsur K yang terdapat dalam pupuk NPK, apabila tanaman yang mengalami kelebihan unsur K maka akan mengakibatkan daun pada tanaman menguning, hal ini terjadi karena pembentukan klorofil terganggu sehingga pertumbuhan tanaman juga terhambat.

Penggunaan perlakuan *fly ash* tidak berpengaruh dalam pertumbuhan tinggi pada tanaman karena *fly ash* memiliki kandungan yang berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah gambut agar pertumbuhan tanaman tidak terganggu. Namun ada beberapa kandungan yang terdapat dalam *fly ash* seperti silikan dan besi oksida yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah sedikit sehingga pengaruhnya tidak terlalu tampak pada fisiologi tanaman.

Abidin (1985) dalam Perwira (2012), bahwa penambahan tinggi tanaman yang terjadi karena adanya proses pembelahan dan pemanjangan sel yang didominasi pada bagian pucuk. Dimana unsur hara yang diserap oleh tanaman akan mengaktifkan sel-sel jaringan meristem pada bagian ujung batang, serta dapat mendorong dan memperlancar proses fotosintesis yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap penambahan laju pertumbuhan tanaman.

Menurut Handayani dkk (2011), menyatakan bahwa terjadinya peningkatan pH tanah dimungkinkan adanya senyawa  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  yang berasal dari *fly ash* yang berperan sebagai penyangga.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  akan meningkatkan ion Ca dan kemudian melepaskannya secara perlahan. Oleh karena itu tidak semua ion Ca dapat diserap oleh tanaman selama masa pertumbuhan sehingga pH tanah tetap mengalami peningkatan walaupun setelah melewati masa inkubasi. Maka dari itu pemberian *fly ash* tidak berpengaruh pada pertumbuhan tinggi tanaman kelapa sawit.

Untuk mengetahui lebih jelasnya pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Tinggi bibit kelapa sawit pada umur 3-6 bulan di pembibitan utama dengan perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa NPK 16:16:16 berpengaruh secara utama meningkatkan tinggi tanaman seiring meningkatnya umur tanaman. Pada perlakuan N1 terlihat peningkatan tinggi tanaman mulai umur 14 - 84 HST dengan jumlah rata-rata 64,25 cm. Hal ini karena pemberian pupuk NPK 16:16:16 dengan dosis yang tepat dan memiliki unsur yang lengkap mampu memaksimalkan pertumbuhan dan memacu pertambahan tinggi setiap bulannya menjadi optimal.

### B. Jumlah Pelepah Daun (helai)

Hasil pengamatan terhadap jumlah pelepah daun setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 secara interaksi tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman kelapa sawit, pengaruh utama *fly ash* tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman kelapa sawit namun pengaruh utama NPK 16:16:16 nyata terhadap jumlah pelepah daun tanaman kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan jumlah pelepah daun setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah pelepah daun dengan perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 (helai)

Fly Ash (g/polybag)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	47,5 (N1)	70 (N2)	95 (N3)	140 (N4)	
25 (F1)	7,37	7,23	7,07	7,03	7,18
50 (F2)	7,23	7,27	7,23	7,03	7,19
75 (F3)	7,23	7,20	7,23	7,10	7,19
100 (F4)	7,37	7,13	7,20	7,10	7,20
<b>Rerata</b>	7,30 a	7,21 ab	7,18 ab	7,07 b	
	KK = 1,90 %		BNJ N = 0,15		

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

Data Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh terhadap parameter jumlah pelepah daun tanaman sawit, dimana perlakuan terbaik NPK 16:16:16 dosis 47,5 g/tanaman (N1) menghasilkan jumlah pelepah daun terbanyak 7,30 daun, tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2 dan N3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jumlah pelepah daun terendah dihasilkan pada perlakuan dengan dosis 140 g/tanaman (N4) dengan jumlah pelepah daun 7,07 daun.

Jumlah pelepah daun terbaik terdapat pada tanaman dengan pemberian perlakuan N1 yaitu dengan pemberian NPK 16:16:16 dosis 47,5 g/tanaman. Pemberian dosis pupuk NPK 16:16:16 terendah 47,5 g berpengaruh sangat baik terhadap jumlah pelepah daun, diduga bahwa pemberian dosis NPK 16:16:16 yang digunakan sudah dapat mencukupi untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit. Salah satu fungsi unsur nitrogen yaitu berperan penting dalam proses fotosintesis. Hasil fotosintesis berupa karbohidrat dari bahan anorganik pada fase vegetatif digunakan tanaman yaitu untuk pertumbuhan batang dan penambahan jumlah daun.

Perwira (2012), menyatakan bahwa jumlah daun yang terbentuk dipengaruhi oleh penambahan tinggi tanaman, dimana semakin tinggi tanaman maka jumlah yang akan muncul akan semakin bertambah karena adanya tunas-tunas baru yang akhirnya tunas ini berkembang menjadi daun, hal ini sesuai dengan pendapat Setyamidjaya 1986 *dalam* (Perwira, 2012), menyatakan bahwa semakin tinggi suatu tanaman maka jumlah daun yang muncul semakin bertambah pula sehingga dapat meningkatkan proses fotosintesis yang dapat menyimpan karbohidrat serta gula didalam daun yang dapat dimanfaatkan oleh daun untuk proses pembelahan dan pemanjangan sel.

Jumlah pelepah daun terendah terdapat pada tanaman dengan pemberian perlakuan tertinggi N4 yaitu dengan pemberian NPK 16:16:16 dosis 140 g/tanaman. Pemberian dengan dosis 30 g/tanaman yang diberikan pada minggu ke-5 mengakibatkan tanaman mengalami gangguan seperti daun menguning yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Nitrogen dalam bentuk amonia dapat memperlambat pertumbuhan tanaman karena sifatnya yang dapat mengikat karbohidrat. Maka dari itu pemberian pupuk NPK 16:16:16 yang berlebih akan memperlambat pertumbuhan tanaman.

Sijabat (2016), menyatakan bahwa kandungan unsur-unsur hara makro (N, P, K dan Mg) dalam pupuk yang diberikan dengan dosis yang sesuai dengan kebutuhan akan mendukung tanaman untuk tumbuh dan berkembang lebih baik. Tanaman yang diberikan dosis pupuk yang sedikit tidak akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, tetapi sebaliknya apabila tanaman diberikan dengan dosis pupuk yang berlebihan akan menyebabkan tanaman keracunan, sehingga tanaman menjadi kerdil. Hal ini didukung oleh pendapat Lingga (2005), yang menyatakan bahwa pemberian dosis pupuk yang terlalu banyak atau berlebihan dapat menyebabkan terjadinya keracunan pada tanaman yang mengakibatkan jaringan pada tanaman mengalami gangguan sehingga proses pertumbuhan menjadi terhambat.

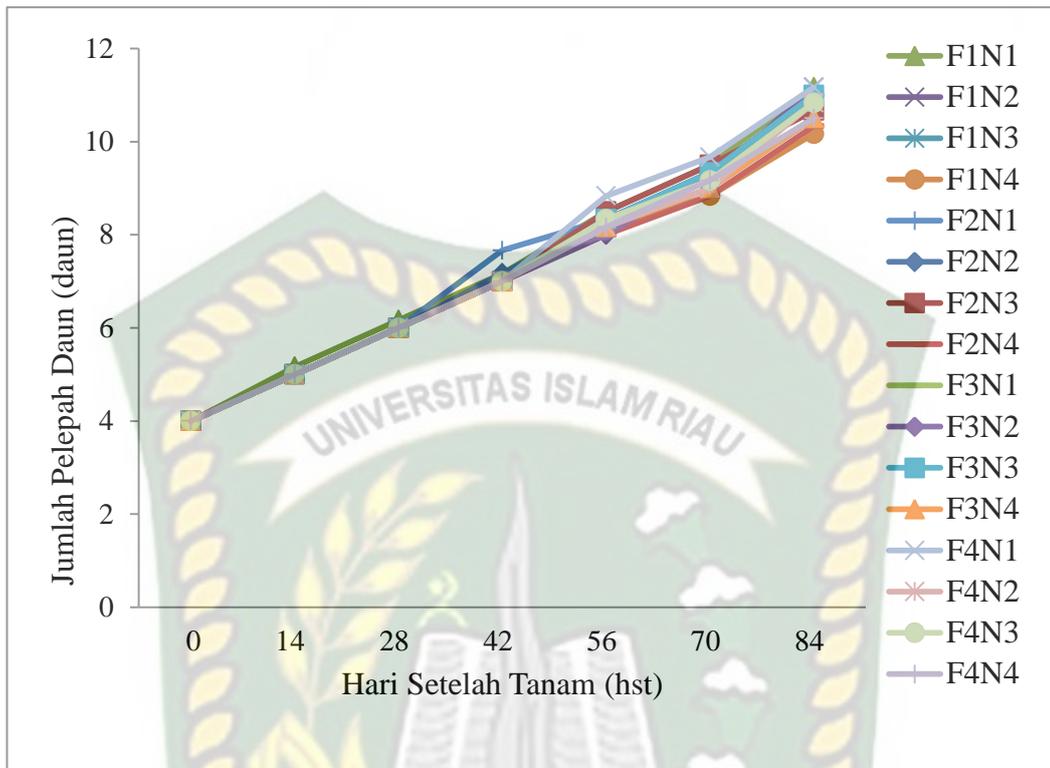
Lingga (2013), menyatakan bahwa semangkin meningkatnya jumlah N yang diserap tanaman maka jaringan meristematik pada titik tumbuh batang semakin aktif sehingga mengakibatkan banyak ruas batang yang terbentuk, sehingga tanaman akan semakin tinggi, selanjutnya dengan semakin tinggi tanaman akan diikuti dengan jumlah daun.

Novizan (2015), menyatakan bahwa nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar pada setiap pertumbuhan. Khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif seperti peningkatan jumlah daun. Unsur hara P berperan dalam pembelahan dan pembentukan organ tanaman. Unsur hara nitrogen dan posfor ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman.

Unsur hara kalium (K) bagi tanaman berperan sebagai pengatur proses fisiologi tanaman seperti fotosintesis, transportasi karbohidrat, membuka menutupnya stomata atau mengatur distribusi air dalam jaringan dan sel. Kelebihan unsur kalium menyebabkan penyerapan Ca dan Mg terganggu, pertumbuhan terhambat sehingga tanaman mengalami defisiensi dan tepi daun menguning. Apabila kondisi bibit kelapa sawit telah terganggu akibat kelebihan unsur kalium pada bibit kelapa sawit maka akan berpengaruh pada pertumbuhan yang mengakibatkan terhambatnya penambahan jumlah daun pada bibit kelapa sawit.

Penggunaan perlakuan *fly ash* tidak berpengaruh dalam pertumbuhan tinggi pada tanaman karena *fly ash* memiliki kandungan yang berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah gambut agar pertumbuhan tanaman tidak terganggu. Namun ada beberapa kandungan yang terdapat dalam *fly ash* seperti silikan dan besi oksida yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang sedikit sehingga dampak yang ditimbulkan atau pengaruhnya tidak terlalu tampak pada fisiologi bibit kelapa sawit.

Untuk mengetahui lebih jelasnya pertumbuhan jumlah pelepah daun bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Jumlah pelepah daun bibit kelapa sawit pada umur 3-6 bulan di pembibitan utama dengan perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa NPK 16:16:16 berpengaruh secara utama meningkatkan jumlah pelepah daun seiring meningkatnya umur tanaman. Pada perlakuan N1 terlihat peningkatan jumlah daun yang cukup banyak mulai umur 14 - 84 HST dengan jumlah rata-rata 7,30 helai. Peningkatan kandungan unsur hara posphor dan magnesium didalam pupuk NPK 16:16:16 berperan dalam pembentukan klorofil yang sangat penting untuk melakukan proses fotosintesis sehingga mendukung pertumbuhan daun menjadi cepat.

### C. Panjang Pelepah Terpanjang (cm)

Hasil pengamatan terhadap panjang pelepah terpanjang setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 secara interaksi tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman kelapa sawit, pengaruh utama *fly ash* tidak memberikan pengaruh yang nyata pada

tanaman kelapa sawit namun pengaruh utama NPK 16:16:16 nyata terhadap panjang pelepah terpanjang tanaman kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan panjang pelepah terpanjang setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata panjang pelepah terpanjang dengan perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 (cm)

Fly Ash (g/polybag)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	47,5 (N1)	70 (N2)	95 (N3)	140 (N4)	
25 (F1)	28,07	27,87	27,13	27,33	27,60
50 (F2)	26,43	28,97	26,30	25,33	26,76
75 (F3)	27,37	28,80	26,83	26,30	27,33
100 (F4)	26,30	28,33	26,00	26,80	26,86
<b>Rerata</b>	27,04 ab	28,49 a	26,57 b	26,44 b	
	KK = 5,02%	BNJ N = 1,51			

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

Data Tabel 5 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan NPK memberikan pengaruh terhadap parameter panjang pelepah terpanjang tanaman sawit, dimana perlakuan terbaik NPK 16:16:16 dosis 75 g/tanaman (N2) menghasilkan panjang pelepah tertinggi 28,49 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan N1 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Panjang pelepah terendah dihasilkan pada perlakuan dengan dosis 140 g/tanaman (N4) dengan panjang pelepah daun 26,44 cm.

Panjang pelepah daun terbaik terdapat pada tanaman dengan pemberian perlakuan N2 yaitu dengan pemberian pupuk NPK 16:16:16 dosis 70 g/tanaman. Pemberian pupuk NPK 16:16:16 dosis 70 g/tanaman berpengaruh sangat baik terhadap panjang pelepah daun tanaman, diduga bahwa pemberian dosis NPK 16:16:16 yang digunakan sudah dapat mencukupi untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit. Samosir (2015), menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang dibutuhkan tercukupi.

Berdasarkan hasil penelitian Buulolo (2019), bahwa pengaruh utama pemberian pupuk NPK 16:16:16 dengan dosis 60 g/tanaman nyata terhadap tinggi tanaman, panjang pelepah terpanjang, panjang akar terpanjang, dimana pemberian NPK 16:16:16 dengan dosis 60 g/tanaman mampu menghasilkan panjang pelepah terpanjang yaitu 32.17 cm.

Simanungkalik (2006), menyatakan bahwa dengan kondisi ketersediaan hara, bahan organik, agregat, drainase, aerase dan mikroorganisme serta pH yang meningkat dalam media tumbuh menyebabkan siklus ketersediaan hara menjadi meningkat dan mampu mendukung pertumbuhan tanaman untuk menyerap hara lebih baik yang berdampak terhadap panjang pelepah daun terpanjang yang optimal.

Panjang pelepah daun terendah terdapat pada tanaman dengan pemberian perlakuan tertinggi N4 yaitu dengan pemberian pupuk NPK 16:16:16 dosis 140 g/tanaman. Pemberian dengan dosis 30 g/tanaman yang diberikan pada minggu ke-5 mengakibatkan tanaman mengalami gangguan seperti daun menguning yang mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman menjadi terhambat. Nitrogen dalam bentuk amonia dapat memperlambat pertumbuhan tanaman karena sifatnya yang dapat mengikat karbohidrat. Sedangkan menurut Agustin (2004), yang menyatakan bahwa saat nutrisi yang diberikan pada tanaman terlalu banyak atau berlebihan maka pertumbuhan tanaman akan terganggu atau tanaman akan keracunan.

Lingga dan Marsono (2013), menyatakan bahwa pertumbuhan pertumbuhan sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor dan kalium. Penambahan unsur hara nitrogen dapat memicu pertumbuhan vegetatif yakni cabang, batang dan daun yang merupakan komponen penyusunan asam

amino, protein dan pembentukan protoplasma sel yang dapat berfungsi dalam memicu pertumbuhan tanaman.

#### D. Lilit Batang (cm)

Hasil pengamatan terhadap lilit batang setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan *fly ash* dan pupuk NPK 16:16:16 secara interaksi tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman kelapa sawit, pengaruh utama *fly ash* tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman kelapa sawit namun pengaruh utama pupuk NPK 16:16:16 nyata terhadap lilit batang tanaman kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan lilit batang setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata lilit batang dengan perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 (cm).

Fly Ash (g/polybag)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	47,5 (N1)	70 (N2)	95 (N3)	140 (N4)	
25 (F1)	6,67	6,27	5,93	5,90	6,19
50 (F2)	6,13	6,47	6,27	5,83	6,18
75 (F3)	6,30	6,17	6,13	5,97	6,14
100 (F4)	6,47	6,30	6,13	6,00	6,23
<b>Rerata</b>	6,39 a	6,30 a	6,12 ab	5,93 b	
	KK = 4,12%		BNJ N = 0,28		

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

Data Tabel 6 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh terhadap parameter lilit batang tanaman sawit, dimana perlakuan terbaik NPK 16:16:16 dosis 47,5 g/tanaman (N1) menghasilkan parameter lilit batang terbesar 6,39 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2 dan N3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jumlah lilit batang terkecil dihasilkan pada perlakuan dengan dosis 140 g/tanaman (N4) dengan lilit batang 5,93 cm.

Lilit batang terbaik terdapat pada tanaman dengan pemberian perlakuan N1 yaitu dengan pemberian pupuk NPK 16:16:16 dosis 47,5 g/tanaman. Pemberian dosis pupuk NPK terendah 47,5 g berpengaruh sangat baik terhadap lilit batang tanaman, diduga bahwa pemberian dosis pupuk NPK 16:16:16 yang digunakan sudah dapat memenuhi kebutuhan unsur hara makro untuk pertumbuhan batang bibit kelapa sawit.

Lilit batang bibit kelapa sawit dipengaruhi oleh unsur yang terkandung pada pupuk NPK seperti unsur N, P dan K. Unsur nitrogen dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman karena berperan dalam pembelahan sel, pembesaran sel dan pembentukan protein. Unsur P pada tanaman berperan dalam pembelahan sel, memperkuat batang tanaman agar tidak roboh. unsur K berperan mengaktifkan enzim-enzim dalam proses fotosintesis, meningkatkan nilai osmotik pada tanaman sehingga melancarkan proses penyerapan air dan unsur hara (Abadi dan Nelvia, 2017).

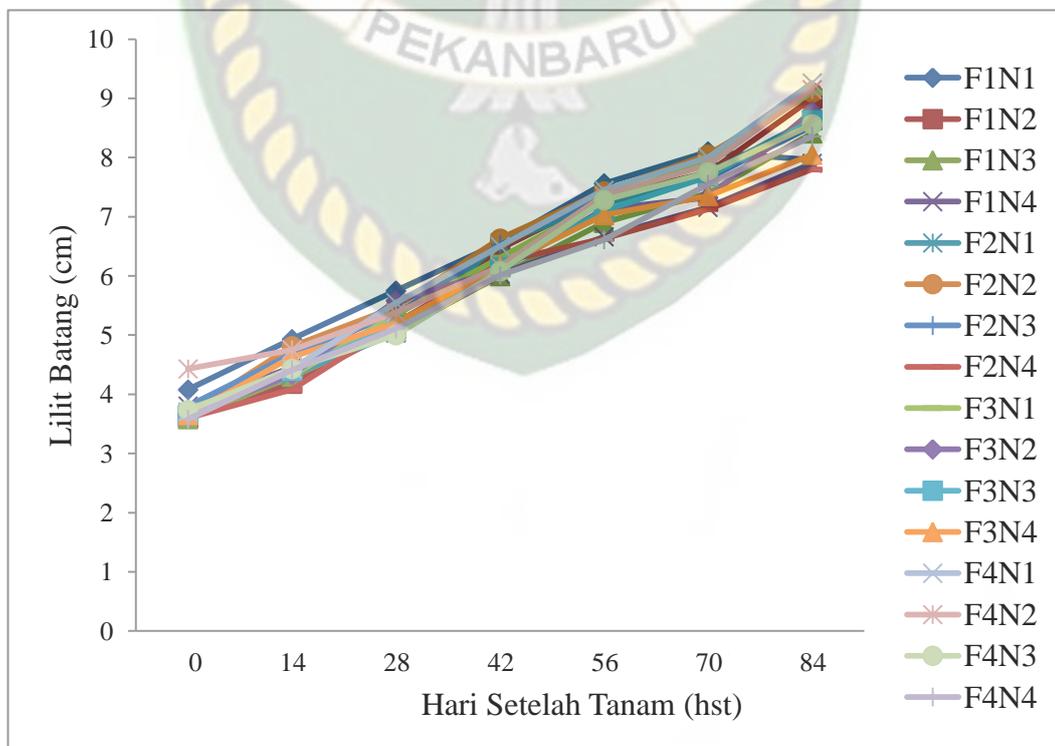
Hasil penelitian Aminullah dkk, (2017), menyatakan bahwa pupuk NPK 16:16:16 mengandung unsur hara makro dan mikro yang secara langsung mendorong pembentukan sel-sel baru sehingga berpengaruh pada pembentukan jaringan tanaman yaitu diameter bonggol bibit kelapa sawit. Sudrajat dkk, (2014), menambahkan bahwa perlakuan nitrogen (N) berpengaruh nyata terhadap parameter penambahan lingkaran batang bibit kelapa sawit di pembibitan.

Bintoro dkk (2014), unsur N berperan dalam meningkatkan perkembangan batang, baik secara horizontal maupun vertikal. Unsur N dimanfaatkan secara optimasi oleh tanaman sehingga proses fotosintesis pada daun meningkat. Hasil dari fotosintesis tersebut kemudian ditranslokasi ke seluruh bagian tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Feryono (2013), menyatakan unsur K sangat berperan dalam meningkatkan diameter bonggol tanaman, khususnya sebagai jaringan yang berhubungan antara akar dan daun pada proses transpirasi. Tersedianya unsur hara K maka pembentukan karbohidrat akan berjalan dengan baik dan translokasi pati ke bonggol bibit akan semakin lancar, sehingga akan terbentuk bonggol bibit yang baik.

Diperkuat oleh pendapat Koryati (2010), bahwa batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya pada tanaman yang lebih muda sehingga dengan adanya unsur hara yang dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman diantaranya pembentukan klorofil pada daun sehingga akan memacu laju fotosintesis. Semakin laju proses fotosintesis maka fotosinat yang dihasilkan akan memberikan ukuran pertambahan diameter.

Untuk mengetahui pertumbuhan lilit batang bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Pertumbuhan lilit batang bibit kelapa sawit pada umur 3-6 bulan di pembibitan utama dengan perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16

Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK 16:16:16 terlihat mulai efektif pada 14 HST dan terjadi peningkatan seiring bertambahnya umur tanaman. Pada perlakuan N1 penambahan diameter batang bibit kelapa sawit lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini karena pupuk NPK 16:16:16 mengandung unsur hara kalium yang berfungsi menguatkan vigor tanaman, berperan dalam mengaktifkan aktifitas kerja enzim, dan memicu translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman, sehingga mempengaruhi besar diameter batang.

#### E. Volume Akar (cm<sup>3</sup>)

Hasil pengamatan terhadap volume akar kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa baik pengaruh interaksi maupun pengaruh utama pemberian *fly ash* dan NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap volume akar. Rata-rata hasil pengamatan tinggi tanaman setelah dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata volume akar dengan perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 (cm<sup>3</sup>).

Fly Ash (g/polybag)	NPK 61:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	47,5 (N1)	70 (N2)	95 (N3)	140 (N4)	
25 (F1)	60,00 bc	60,00 bc	60,00 bc	30,00 d	52,50 c
50 (F2)	50,00 c	70,00 ab	60,00 bc	50,00 c	57,50 b
75 (F3)	60,00 bc	50,00 c	60,00 bc	50,00 c	55,00 bc
100 (F4)	80,00 a	70,00 ab	60,00 bc	50,00 c	65,00 a
<b>Rerata</b>	62,50 a	62,50 a	60,00 a	45,00 ab	
	KK = 7,84%	BNJ F&N = 5,00	BNJ FN = 13,71		

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

Data Tabel 7 menunjukkan bahwa secara interaksi *fly ash* dan pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap volume akar, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan *fly ash* dosis 100 g/polybag dan NPK 16:16:16 dosis 47,5 g/tanaman (F4N1) yaitu 80,00 cm<sup>3</sup>, tidak berbeda nyata dengan perlakuan F2N2

dan F4N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Volume akar terendah dihasilkan oleh kombinasi perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 dengan dosis *fly ash* 25 g/polybag dan NPK 16:16:16 dosis 140 g/tanaman (F1N4) dengan volume akar 30,00 cm<sup>3</sup>.

Volume akar terbaik terdapat pada tanaman dengan kombinasi perlakuan F4N1 yaitu dengan pemberian *fly ash* dosis 100 g/polybag dan NPK 16:16:16 dosis 47,5 g/tanaman. Perlakuan *fly ash* yang digunakan dengan dosis 100 g/polybag sudah cukup baik untuk memperbaiki sifat fika, kimia serta biologi tanah gambut. Selanjutnya dikombinasikan dengan perlakuan NPK 16:16:16 dosis 47,5 g/tanaman dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Pada perlakuan *fly ash* memberikan pengaruh terhadap pengamatan volume akar, hal ini disebabkan karena *fly ash* dengan kandungan CaO sebesar 21,5% berperan untuk memicu terbentuknya bulu-bulu akar sehingga memberikan pengaruh terhadap volume akar. Sedangkan perlakuan NPK terdiri dari unsur (N) yang berperan untuk pembentukan bagian-bagian vegetatif seperti daun batang dan akar. Unsur fosfor (P) berperan untuk memicu pertumbuhan akar-akar baru dari tanaman muda (Lingga, 2013).

Sarief (2015), menyatakan bahwa unsur N, P dan K memicu proses pemanjangan akar. Akar tanaman memiliki peranan yang sama pentingnya dengan tajuk karena fungsi akar ialah untuk penyerapan air dan unsur hara yang terlarut dalam tanah dan ditransportasikan ke tunas. Tanaman harus mempunyai akar dan sistem perakaran yang cukup luas untuk dapat memperoleh hara dan air sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga tanaman akan tumbuh dengan baik. Semakin panjang dan luas akar tanaman, maka penyerapan unsur hara akan

semakin maksimal. Semakin banyak jumlah akar tanaman, maka volume akar semakin tinggi.

Media tanam tanah gambut yang telah dicampur *fly ash* menghasilkan volume akar yang optimal pada tanaman bibit kelapa sawit, ini dikarenakan akar tanaman berkembang dengan optimal. Perwira (2012), menyatakan bahwa interaksi perlakuan dolomit dan NPK 16:16:16 pada media tanah gambut menghasilkan volume akar yang baik pada bibit kelapa sawit.

Menurut Halim (2012), peningkatan luas pertumbuhan akar terjadi dengan pengaruh pupuk yang mengandung unsur kalium yang dapat meningkatkan pertumbuhan akar, sehingga penyerapan hara menjadi lebih besar. Unsur kalium berperan dalam enzim-enzim fotosintesis, translokasi karbohidrat dan penyerapan CO<sub>2</sub> melalui stomata.

Prihastanti (2010), sifat-sifat tanah dan tingkat ketersediaan unsur hara menentukan pertumbuhan dan perkembangan perakaran tanaman. Sifat medium tanah yang baik akan mampu meningkatkan sebaran, pemanjangan dan kekompakan perakaran tanaman sehingga serapan hara serta pembentukan asimilat menjadi tinggi yang kemudian dimanfaatkan kembali oleh akar tanaman untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan perakaran agar lebih baik. Menurut supartha (2012), bahwa sebaran pemanjangan dan jumlah serta kekompakan akar juga akan mempengaruhi peningkatan volume akar.

Peningkatan luas akar juga terjadi karena peningkatan pH tanah setelah diberi perlakuan *fly ash*. Terjadinya peningkatan pH tanah dikarenakan *Fly ash* mengandung Ca dan Mg oksida/hidroksida. Ca dapat berfungsi sebagai kapur sehingga mampu menaikkan pH tanah, hal ini sesuai dengan penelitian Tekmira (2009), umumnya *fly ash* bersifat alkalis (pH 8-12). Pemberian *fly ash* dengan

dosis semakin tinggi diikuti oleh peningkatan pH hal ini diduga reaksi *fly ash* terhadap pH tanah berlangsung dengan baik. Asam organik yang merupakan sumber kemasaman tanah gambut dapat di netralisasi dengan *fly ash* yang mengandung Ca dan Mg. Maka dari itu dengan pH tanah gambut yang semakin sesuai mengakibatkan perkembangan akar semakin baik juga.

#### F. Nisbah Tajuk Akar (g)

Hasil pengamatan terhadap nisbah tajuk akar tanaman kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa baik pengaruh interaksi maupun pengaruh utama pemberian *fly ash* dan NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap nisbah tajuk akar. Rata-rata hasil pengamatan tinggi tanaman setelah dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata nisbah tajuk akar dengan perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 (g).

Fly Ash (g/polybag)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	47,5 (N1)	70 (N2)	95 (N3)	140 (N4)	
25 (F1)	3,27 d-g	3,37 c-f	3,07 f-h	3,93 b	3,41 b
50 (F2)	3,53 cd	3,93 b	3,10 e-h	3,70 bc	3,57 a
75 (F3)	3,70 bc	3,43 c-e	3,30 d-g	3,33 d-g	3,44 b
100 (F4)	2,83 hi	2,60 i	3,00 gh	4,40 a	3,21 c
<b>Rerata</b>	3,33 b	3,33 b	3,12 c	3,84 a	
	KK = 3,28%	BNJ F&N = 0,12		BNJ FN = 0,34	

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

Data Tabel 8 menunjukkan bahwa secara interaksi *fly ash* dan NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap nisbah tajuk akar, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan *fly ash* dosis 100 g/polybag dan NPK 16:16:16 dosis 140 g/tanaman (F4N4) yaitu 4,40 g, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Nisbah tajuk akar terendah dihasilkan oleh kombinasi perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 dengan dosis *fly ash* 100 g/polybag dan NPK 16:16:16 dosis 70

g/tanaman (F4N2) dengan rata-rata berat 2,60 g, tidak berbeda nyata dengan perlakuan F4N1.

Nisbah tajuk akar terbaik terdapat pada tanaman dengan kombinasi perlakuan F4N4 yaitu dengan pemberian *fly ash* dosis 100 g/polybag dan NPK 16:16:16 dosis 140 g/tanaman. Perlakuan *fly ash* yang digunakan dengan dosis 100 g/polybag sudah cukup baik untuk memperbaiki sifat fika, kimia serta biologi tanah gambut. Selanjutnya dikombinasikan dengan NPK 16:16:16 dosis 140 g/tanaman dapat mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit. Sejalan dengan pertumbuhan dan perkembangan akar yang baik maka penyerapan unsur hara akan lebih maksimal.

Proporsi nisbah tajuk akar dipengaruhi oleh ketersediaan cadangan makanan dan kecukupan hara. Sedangkan Tajuk berpengaruh pada persediaan karbohidrat yang kemudian digunakan untuk membantu akar dalam penyerapan garam mineral. Tumbuhan yang terlalu banyak mendapatkan nitrogen memiliki sistem akar yang kerdil sehingga nisbah tajuk akarnya tinggi. Semakin rendah nilai nisbah tajuk akar akan menghasilkan produksi bahan kering yang lebih baik. Hal ini dipengaruhi juga oleh iklim yang menunjang dan faktor ketersediaan air yang dapat menunjang perkembangan akar sehingga menghasilkan produksi bahan kering yang lebih baik (Rahmawati, 2013).

Nisbah tajuk akar merupakan indikator perkiraan biomassa tanaman dibawah tanah dan biomassa tanaman di atas tanah yang mencerminkan proses fisiologis dalam alokasi karbon. Pertumbuhan yang baik akan menghasilkan nisbah akar tajuk yang rendah artinya proporsi akar akan lebih banyak dibandingkan dengan proporsi tajuk. Jika perkembangan akar kurang baik maka akan mempengaruhi pertumbuhan organ tanaman diatas tanah dan berpengaruh

terhadap penyerapan hara yang kurang maksimal sehingga pembentukan organ tanaman kurang maksimal (Yama, 2018).

Abu batubara berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara mikro yaitu Cu yang terdapat dalam *fly ash* batubara sudah tercampur dengan tanah. Kandungan Cu tersebut diserap oleh tanah, tanah memiliki ruang kosong yang diisi oleh air, karena air sangat mempengaruhi sifat teknis tanah sehingga kebutuhan Cu untuk tanaman bisa tercukupi dan tanaman dapat tumbuh normal (Whardani dkk, 2012).

Adnan dkk, (2015), Pupuk NPK yang mengandung unsur hara makro mampu memacu pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik yang berakibat pada penambahan bobot kering tajuk dan akar. Berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi tanaman karena berat kering tanaman tergantung pada jumlah sel, ukuran sel penyusun tanaman dan tanaman pada umumnya terdiri dari 70% air, dengan melakukan pengeringan air diperoleh bahan kering yaitu berupa zat-zat organik.

Pangli (2014), Dalam hubungan fungsi antara akar dan tajuk, tajuk akan meningkatkan penyerapan garam mineral oleh akar dengan cara cepat menggunakan garam mineral tersebut dalam produk pertumbuhan. Tajuk memasok karbohidrat melalui jaringan floem yang di gunakan akar untuk berespirasi menghasilkan ATP. ATP ini membantu proses penyebaran garam mineral.

#### **G. Kerapatan Berat Akar ( $\text{g/cm}^3$ )**

Hasil pengamatan terhadap kerapatan berat akar tanaman kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa baik pengaruh interaksi maupun pengaruh utama pemberian *fly ash* dan NPK 16:16:16

berpengaruh nyata terhadap kerapatan berat akar. Rata-rata hasil pengamatan kerapatan berat akar setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata kerapatan berat akar dengan perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 (g/cm<sup>3</sup>).

Fly Ash (g/ polybag)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	47,5 (N1)	70 (N2)	95 (N3)	140 (N4)	
25 (F1)	0,00477c-d	0,00514a-c	0,00536ab	0,00276i	0,00451b
50 (F2)	0,00430e-h	0,00508a-c	0,00450d-g	0,00390h	0,00445b
75 (F3)	0,00465c-e	0,00401gh	0,00459c-f	0,00404f-h	0,00432b
100 (F4)	0,00548ab	0,00562a	0,00504b-d	0,00331i	0,00486a
<b>Rerata</b>	0,004.80a	0,004.96a	0,004.87a	0,003.50b	
KK = 4,15		BNJ F&N = 0,00020		BNJ FN = 0,00020	

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

Data Tabel 9 menunjukkan bahwa secara interaksi *fly ash* dan NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap kerapatan berat akar, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan *fly ash* dosis 100 g/polybag dan NPK 16:16:16 dosis 70 g/tanaman (F4N2) yaitu 0,00562 g/cm<sup>3</sup>, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kerapatan berat akar terendah dihasilkan oleh kombinasi perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 dengan dosis *fly ash* 25 g/polybag dan NPK 16:16:16 dosis 140 g/tanaman (F1N4) dengan kerapatan berat akar 0,0027 g/cm<sup>3</sup>, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan F4N4.

Kerapatan berat akar terbaik terdapat pada tanaman dengan kombinasi perlakuan F4N2 yaitu dengan pemberian *fly ash* dosis 100 g/polybag dan NPK 16:16:16 dosis 70 g/tanaman. Perlakuan *fly ash* yang digunakan dengan dosis 100 g/polybag sudah cukup baik untuk memperbaiki sifat fika, kimia serta biologi tanah gambut. Selanjutnya dikombinasikan dengan pupuk NPK 16:16:16 dosis 70 g/tanaman dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Unsur hara fosfor berperan dalam fotosintesis dan respirasi sehingga memperbaiki sistem perakaran tanaman.

Pupuk NPK dapat mensuplai unsur hara yang dibutuhkan tanah dan memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik. Pada tanah yang baik dan sehat, kelarutan unsur-unsur anorganik akan meningkat, serta ketersediaan asam amino, zat gula, vitamin dan zat-zat bioaktif hasil dari aktivitas mikroorganisme efektif dalam tanah akan bertambah, sehingga dapat memicu pertumbuhan akar tanaman menjadi semakin optimal.

Semakin tinggi konsentrasi hara fosfor yang tersedia di dalam media tanam maka semakin banyak unsur hara yang tersedia bagi pertumbuhan akar. Unsur hara yang diserap dalam jumlah cukup akan memacu dan mendorong pemanjangan akar pada bagian pucuk sehingga panjang akar meningkat. Semakin panjang akar dari suatu tanaman maka kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara semakin tinggi sehingga akan menghasilkan pertumbuhan yang optimal (Rahmawati dkk, 2018).

Unsur hara yang langka pada media tumbuh menyebabkan perakaran berkembang lebih panjang untuk menjangkau wilayah yang luas. Perluasan wilayah jelajah akar belum tentu memiliki berat kering yang tinggi dibandingkan perakaran yang normal. Perakaran serabut dapat memperluas jangkauan serapan hara, akar berkembang secara serabut jika tanaman membutuhkan sejumlah nutrisi yang sulit dipenuhi melalui foliar (Amir, 2016).

Selain suhu udara dan suhu media, faktor kelembaban khususnya kelembaban media tanam juga sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dengan terjaganya kelembaban media tanam dan suhu udara, maka media tanam dapat menjamin pertumbuhan sistem perakaran

tanaman dan proses penyerapan air dan hara. Hal ini disebabkan media menjadi porous sehingga udara dalam media cukup bersih dan seimbang dengan keadaan airnya serta O<sub>2</sub> tersedia dengan cukup (Putri, 2006).

#### H. Jumlah Akar Primer (akar)

Hasil pengamatan terhadap jumlah akar primer tanaman kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa baik pengaruh interaksi maupun pengaruh utama pemberian *fly ash* dan NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap jumlah akar primer. Rata-rata hasil pengamatan jumlah akar primer setelah dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata Jumlah akar primer dengan perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 (akar)

Fly Ash (g/polybag)	NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	47,5 (N1)	70 (N2)	95 (N3)	140 (N4)	
25 (F1)	15,00 ab	14,00 bc	13,00 b-d	11,00 d	13,25 b
50 (F2)	14,00 bc	17,00 a	15,00 ab	11,00 d	14,25 a
75 (F3)	14,00 bc	12,00 cd	13,00 b-d	14,00 bc	13,25 b
100 (F4)	14,00 bc	15,00 ab	14,00 bc	13,00 b-d	14,00 ab
<b>Rerata</b>	14,25 a	14,50 a	13,75 a	12,25 b	
	KK = 5,78%	BNJ F&N = 0,88	BNJ FN = 2,41		

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

Data tabel 10 menunjukkan bahwa secara interaksi *fly ash* dan NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap jumlah akar primer, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan *fly ash* dosis 50 g/polybag dan NPK 16:16:16 dosis 70 g/tanaman (F2N2) yaitu 14,00 akar, tidak berbeda nyata dengan perlakuan F1N1, F2N3, F4N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jumlah akar primer terendah dihasilkan oleh kombinasi perlakuan *fly ash* dan NPK 16:16:16 dengan dosis *fly ash* 50 g/polybag dan NPK 140 g/tanaman (F2N4)

dengan jumlah akar primer 11,00 akar, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan F4N4, F1N3, F3N3, F3N2, F1N4.

Jumlah akar primer terbaik terdapat pada tanaman dengan kombinasi perlakuan F2N2 yaitu dengan pemberian *fly ash* dosis 50 g/polybag dan NPK 16:16:16 dosis 70 g/tanaman. Perlakuan *fly ash* yang digunakan dengan dosis 50 g/polybag sudah cukup baik untuk memperbaiki sifat fika, kimia serta biologi tanah gambut. Selanjutnya dikombinasikan dengan NPK 16:16:16 dosis 70 g/tanaman dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sehingga meningkatkan proses metabolisme pada tanaman yang berpengaruh pada jumlah akar.

Menurut Abadi dan Nelvia (2017), jumlah akar primer bibit kelapa sawit dipengaruhi oleh unsur P dan Ca yang terkandung pada *fly ash*. Unsur P pada tanaman berperan dalam pembelahan sel, memperkuat batang tanaman agar tidak roboh, membantu perkembangan akar dan berperan dalam pembentukan albumin. Unsur Ca berperan dalam pembentukan bulu akar dan pertumbuhan akar. Hardjowigeno (2007), Menambahkan kalsium berperan dalam pembentukan dinding sel dan pembelahan sel.

Pertumbuhan dan perkembangan sistem perakaran dipengaruhi oleh laju pembelahan dan pembesaran sel pada perakaran yang dapat meningkatkan jumlah akar. Akar berfungsi untuk menyerap air, dan unsur hara yang ada didalam tanah. Pertumbuhan yang baik akan merangsang pertumbuhan bagian bawah tanaman sehingga jumlah akar menambah dan memperluas jangkauan akar untuk memperoleh unsur hara lebih banyak.

Mulyani (2010), menyatakan bahwa perkembangan akar sangat ditentukan oleh ketepatan dosis pemberian pupuk atau konsentrasi yang diberikan. Semakin

tepat dosis yang diberikan maka pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman akan semakin baik dan menghasilkan akar dengan jumlah yang banyak untuk menghasilkan nutrisi pada tanaman.

Unsur fosfor berperan dalam memicu pertumbuhan dan perkembangan akar, sebagai bahan dasar ATP dan ADP, membantu asimilasi dan respirasi. Pertumbuhan akar dan percabangan akar dapat terangsang bila konsentrasi hara dalam tanah seperti P cukup besar. Diduga bahwa kandungan P pada *fly ash* dan NPK dapat mencukupi kebutuhan hara akar tanaman sehingga perakaran bibit berkembang dengan baik.

*Fly ash* mengandung sejumlah unsur hara yang diperlukan tanaman dalam masa pertumbuhannya. Pemberian *fly ash* dengan dosis optimum dapat menaikkan pH tanah sehingga unsure-unsur hara yang diperlukan tanaman menjadi tersedia. Sebagaimana dijelaskan oleh Hart dkk (2003), pemberian *fly ash* dapat meningkatkan ketersediaan unsur-unsur makro dan mikro tanah seperti P, K, Ca, Mg, Zn, Cu, dan Co. Dengan ketersediaan hara yang lengkap pada media tanah gambut menjadikan pertumbuhan tanaman bibit kelapa sawit semakin optimal dan pertumbuhan akar berkembang baik.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Interaksi *fly ash* dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap volume akar, nisbah tajuk akar, kerapatan berat akar, jumlah akar primer. Perlakuan terbaik adalah *fly ash* 100 g/polybag dan NPK 16:16:16 dosis 47,5 g/tanaman F4N1.
2. Pengaruh utama *fly ash* tidak berpengaruh terhadap semua parameter yang diamati.
3. Pengaruh utama NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah pelepah, daun panjang pelepah terpanjang dan lilit batang. Perlakuan terbaik adalah NPK 16:16:16 dosis 47,5 g/tanaman N1 (tinggi tanaman, jumlah pelepah daun dan lilit batang).

### B. Saran

Untuk penelitian lanjutan penulis menyarankan untuk menggunakan *fly ash* sebanyak 100 g/polybag dan NPK 16:16:16 dengan dosis 57,5 g/tanaman yang diberikan secara bertahap sudah mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit.

## RINGKASAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman perkebunan yang memiliki potensi penghasil minyak nabati tertinggi dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak nabati lainnya (Wigena *dkk.* 2018). Keberhasilan dalam pembangunan perkebunan sawit, selain memberikan manfaat langsung berupa peningkatan produksi, ekspor, dan penyediaan bahan baku industri, juga berperan dalam masalah-masalah besar pembangunan nasional, terutama kemiskinan, pengangguran, dan pembangunan daerah (Pardamean, 2017).

Mayoritas perkebunan kelapa sawit di Indonesia yang saat ini sedang memasuki masa peremajaan perlu diimbangi dengan pengadaan bibit unggul untuk mendukung kualitas dan kuantitas produksi minyak sawit nasional. Target peremajaan yang mencapai 185.000 Ha oleh Pemerintah Indonesia di tahun 2018 membutuhkan setidaknya 27 juta bibit kelapa sawit berkualitas untuk mendukung kelancaran program peremajaan kelapa sawit.

*Fly ash* memiliki manfaat yang cukup besar karena mengandung hara yang cukup baik. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk memanfaatkan limbah *pulp and paper* supaya dapat bernilai ekonomis. Dilakukannya penelitian ini untuk mengkaji pemanfaatan limbah *fly ash* sebagai pengganti pupuk alternatif, meskipun limbah *fly ash* ini memiliki kandungan logam berat, akan tetapi nilainya masih dibawah standar buku mutu yang telah ditetapkan oleh BAPEDAL (Wahyudi, 2018).

Pupuk NPK 16:16:16 merupakan salah satu jenis pupuk anorganik yang cukup mengandung unsur hara makro yang berimbang. Komposisi kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk majemuk NPK mutiara 16:16:16 artinya

16% Nitrogen (N) terbagi dalam 2 bentuk yaitu 9,5% Ammonium ( $\text{NH}_4$ ) dan 6,5% Nitrat ( $\text{NO}_3$ ), 16% Fosfor Oksida ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), 16% Kalium Oksida ( $\text{K}_2\text{O}$ ), 15% Magnesium Oksida ( $\text{CaO}$ ) (Inbapom, 2012).

Lahan gambut merupakan salah satu sumberdaya alam yang memiliki fungsi hidrologi dan fungsi ekologi yang penting bagi kehidupan seluruh makhluk hidup. Saat ini telah banyak tanaman perkebunan dan industri dikembangkan dilahan gambut seperti kelapa, kelapa sawit dan karet dengan tingkat hasil yang cukup memadai (Noor *dalam* Barcia, 2012).

Penelitian telah dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jl. Kaharuddin Nasution KM 11, No. 113 Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian telah dilakukan selama 5 bulan terhitung dari bulan Februari sampai Juni 2020. Tujuan penelitian tuntut mengetahui pengaruh interaksi dan pengaruh utama *fly ash* dan NPK 16:16:16.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu *Fly ash* (F) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah pupuk NPK 16:16:16 (N) yang terdiri dari 4 taraf sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan, dengan demikian penelitian ini terdiri dari 48 satuan percobaan. Setiap percobaan terdiri 4 tanaman dan 2 tanaman dijadikan sebagai sampel pengamatan sehingga keseluruhan tanaman adalah 192 tanaman. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah pelepah daun, panjang pelepah daun terpanjang, lilit batang, volume akar, nisbah tajuk akar, kerapatan berat akar, jumlah akar primer.

Hasil penelitian menunjukkan secara interaksi *fly ash* dan NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap parameter: volume akar, nisbah tajuk akar, kerapatan berat akar dan jumlah akar primer. Kombinasi terbaik *fly ash* 100 g/polybag dan NPK 16:16:16 dosis 47,5 g/tanaman (Tinggi Tanaman), 140 g/tanaman (Nisbah Tajuk Akar), 70 g/tanaman (Kerapatan Berat Akar). Pengeruh utama *fly ash* tidak berpengaruh terhadap parameter. Pengaruh utama NPK 16:16:16 nyata terhadap parameter Tinggi Tanaman (47,5 g/tanaman), Jumlah Pelepah Daun (47,5 g/tanaman), Panjang Pelepah Terpanjang (70 g/tanaman), Lilit Batang (47,5 g/tanaman).



## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, F dan Nelvia. 2017. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Gueneensis* Jacq) di Pembibitan Utama (*Main Nursery*) Pada Medium *Subsoil* Ultisol Yang Diaplikasikan Amelioran Anorganik dan Organik. Jurnal Dinamika Pertanian Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru. 33 (1) : 75-84.
- Abidin, Z. 2015. Pembibitan Kelapa Sawit Pre-nursery dan Main-nursery. <http://kpswt.blogspot.com/2015/11/pembibitan-kelapa-sawit-pre-nursery-dan.html>. Diakses pada 18 Januari 2020.
- Adi, P. 2015. Kaya Dengan Bertani Kelapa Sawit. 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 Agro Industri Perkebunan Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung. 3 (2) : 68-91.
- 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 Subsoil Ultisol. Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Aminullah, T. Rosmawati, Sulhaswardi. 2017. Uji Pemberian Kompos Tandan Kosong Sawit Dan NPK 16:16 :16 Pada Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Main Nursery Dengan Media Sub Soil Ultisol. Jurnal Dinamika Pertanian Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 33 (3) : 275-284.
- Amir, B. 2016. Pengaruh Perakaran Terhadap Penyerapan Nutrisi dan Sifat Fisiologis Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum*). Jurnal Perbal. Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo. 4 (1) : 1-9.
- Anggara, A. 2016. Pertumbuhan Stek Keji Beling (*Strobilanthes crispus*) Pada Tanaman Yang Diberi Limbah Fly Ash Dengan Penambahan Urea.
- Anonimus. 2018. Dukung Peremajaan Kelapa Sawit Nasional Melalui Pengadaan Bibit Berkualitas. <https://www.asianagri.com/id/media-id/siaran-pers/dukung-peremajaan-kelapa-sawit-nasional-melalui-pengadaan-bibit-berkualitas>. Diakses pada 18 Januari 2020.
- Badan Layanan Umum Tekmira. (2019). Pemanfaatan Abu Batubara Sebagai Bahan Pembenah Tanah Atau Soil Conditioner Di Daerah Penimbunan Tailing Pengolahan Emas. Puslitbang Teknologi Mineral Dan Batubara Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral. Bandung.

- Barchia, M.F. 2012. Gambut Agroekosistem Dan Taransformasi Karbon. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Bintoro S, Sampurno dan M.A Khoiri. 2014. Pemberian Urea Daurin Sapi Pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Utama. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru 1 (2) : 1-12.
- BPS. 2018. Luas Tanaman Perkebunan Menurut Propinsi dan Jenis Tanaman, Indonesia (000 Ha), 2011-2018). <https://www.bps.go.id/dynamictable/2015/09/04/838/luas-tanaman-perkebunan-menurut-propinsi-dan-jenis-tanamani-ndonesia-000-ha-2011-2018-.html>. Diakses pada 9 September 2019.
- Buloolo, A. 2019. Aplikasi Tricho Kompos Tankos Kelapa Sawit dan Pupuk NPK 16:16:16 Pada Pembibitan Di Main-Nursery Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)
- Canjaya. 2016. Pemberian Abu Janjang Kelapa Sawit dan Hormon Tanaman Unggul Pada Pembibitan Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pre Nursery. Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Cristy, H.M. R. Hayati, Junaidi. 2011. Pengaruh Pemberian (*FLY ASH*) Pada Tanah Gambut Terhadap Produksi Tanaman Family *BRASSICACEAE* Dan Akumulasi Logam Timbale (*Pb*). Jurnal Sains Pertanian Program I-Mhere Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. 2 (2).
- Dewanto. 2014. Klasifikasi Tanaman Sawit. PT. Sukajadi. Bandung.
- Feryono, 2013. Pertumbuhan dan Serapan Kalium Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Main Nursery Dengan Efek Sisa Pemupukan Pada Beberapa Medium Tumbuh. Universitas Riau. Riau.
- Hakim, M. M,S, Adiwijaya. T, Darwis. M, Pardamean. dan A, Julianto. 2018. Good Agriculture Practice Kelapa Sawit. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Halim. 2012. Optimasi Dosis Nitrogen dan Kalium Pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama. Skripsi Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Handayani, M.C, Rita, H., Junaidi. 2011. Pengaruh Pemberian Abu Terbang (*Fly Ash*) Pada Tanah Gambut Terhadap Produksi Tanaman Famili *Brassicaceae* Dan Akumulasi Logam Timbal (*Pb*). Program studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Tanjungpura.
- Handayani, M.C., Rita, H., Junaidi. 2012. Pengaruh Pemberian Abu Terbang (*Fly Ash*) Pada Tanah Gambut Terhadap Produksi Tanaman Famili *Brassicaceae* Dan Akumulasi Logam Timbal (*Pb*).
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Akademika Presindo. Jakarta.

- Hart B.R, Hayden D.B dan Powell M. (2003). Evaluation of Pulverized Fuel Ash Mixed with Organic Matter to Act as a Manufactured Growth Medium. International Ash Utilization Symposium, Center for Applied Energy Research, University of Kentucky, Lexington, Kentucky.
- Hutabarat, S. 2018. Optimalisasi Pemanfaatan Lahan Perkebunan Kelapa Sawit di Riau. Seminar Nasional Pembangunan Pertanian dan Pedesaan. Universitas Riau Pekanbaru. Pkanbaru. 1 : 46-57.
- Inbapom. 2012. Manfaat Pupuk Anorganik Dalam Membudidayakan Sayuran. Pustaka Garafika. Bandung.
- Koryati, T. 2010. Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Akibat Penggunaan Beberapa Jenis Pupuk Organik dan Zat Pengatur Tumbuh Growtone. Jurnal Ilmiah Pendidikan Tinggi. 3 (3): 1-10.
- Lingga, P dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk Edisi Revisi. Penebar Swadaya Jakarta.
- Ma'ruf, A. 2018. Pengolaan Kelapa Sawit 2, Pembibitan dan Penanaman. Materi Kuliah, Program Studi Agroteknologi Universitas Asahan.
- Mulyani, S. M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Noviardi, R. 2013. Limbah Batubara Sebagai Pembenh Tanah dan Sumber Nutrisi : Studi Kasus Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus Annus*). Jurnal RISET Geologi dan Pertambangan. Studi Kasus Tanaman Bunga Matahari. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
- Novizan. 2015. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Pahan, I. 2015. Panduan Teknis Budidaya Kelapa Sawit Untuk Praktisi Perkebunan. Penebar swadaya. Jakarta.
- Pangli, M. 2014. Pengaruh Jarak Tanaman Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L Merrill). Jurnal AgroPet. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sintuwu Maroso. 11 (1) : 1-9.
- Perwira. 2012. Pemberian Dolomit dan NPK 16:16:16 Pada Media Tanah Gambut Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)
- Prihastanti, E. 2010. Pembibitan Jarak Pagar Pada Jenis Tanah dan Penambahan Kompos Yang Berbeda. Jurnal Buletin dan Anatomi Fisiologi. Program

Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Diponegoro. Semarang. 17 (2) : 1-7.

- Purba, A. 2011. Pemberian Abu Pelelah Kelapa Sawit dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Pembibitan Utama (Main-Nursery) Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq).
- Putri, D.M.S. 2006. Pengaruh Jenis Media terhadap Pertumbuhan Begonia imperialis dan Begonia 'Bethlehem Star'. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Eka Karya Bali. Bali. 7 (2) : 168-170.
- Rahmawati, I.D, Kristanti I.P dan Anton. 2018. Pengaruh Konsentrasi Pupuk P Terhadap Tinggi dan Panjang Akar Tagetes erecta L. (Marigold) Terinfeksi Mikoriza Yang Ditanam Secara Hidroponik. Jurnal Sains Dan Seni ITS. Fakultas Ilmu Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). 7 (2) : 42-46.
- Rahmawati, V. Sumarsono dan W. Slame. 2013. Nisbah Daun Batang, Nisbah Tajuk Akar dan Kadar Serat Kasar Alfalfa (*Medicago sativa*) Pada Pemupukan Nitrogen dan Tinggi Defoliiasi Berbeda. 3 (1) : 5-6.
- Ramhadan, Y. 2017. Pengaruh Kapur Dolomit Dan Pupuk NPK Compound Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Di Tanah Gambut. Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Ratmini, S. 2012. Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pengembangan Pertanian. Jurnal Lahan Suboptimal. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Selatan. Pusat Unggulan Riset Pengembangan Lahan Suboptimal. Universitas Sriwijaya Palembang. Palembang. 1 (2) : 197-206.
- Rustam, E dan Agus, W. 2011. Buku Pintar Kelapa Sawit. PT. Agromedia. Jakarta.
- Sabri. 2019. Aplikasi Urin Sapi Pada Beberapa Media Tanam Untuk Perkecambahan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pre Nusery. Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Sarief, S. 2015. Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Seremoni. 2018. Topaz Dukung Replanting Kebun Rakyat. (<http://www.jurnalasia.com/seremoni/topaz-dukung-replanting-kebun-rakyat/>).Diakses pada 18 september 2019.

- Subiksa, I.G.M., Hartatik W., & Fahmuddin A. (2011). Pengelolaan lahan gambut berkelanjutan. Jakarta: Balai Penelitian Tanah, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Sudrajat, A. Darwis, dan A. Wachjar. 2014. Optimasii Dosispupuk Nitrogen dan Fosfor Pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Utama. Jurnal Agronomi, 42 (3): 222 - 227.
- Suparha, I. N. Y. 2012. Aplikasi Jenis Pupuk Organik Pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik . Jurnal Agroteknologi Tropika. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar 1 (2) : 98-106.
- Susandi, Oksana, dan A.T. Arminudin. 2015. Analisis Sifat Fisika Tanah Gambut Pada Hutan Gambut Di Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Jurnal Agroteknologi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Negeri Syarif Kasim. Pekanbaru. 5 (2): 23-28.
- Thamrin, M.H. 2011. Studi Pewilayahan Dalam Rangka Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan di Provinsi Riau. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. Pusat Teknologi Inventarisasi Sumberdaya Alam – BPPT. Jakarta. 13 (2) : 88-94.
- Tim Bina Karya Tani. 2009. Tanaman Kelapa Sawit. Cetakan Pertama CV. Yrama Widya. Bandung.
- Wahyudi. 2018. Pengaruh Pemberian Fly Ash dan Legin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Whardani, E. Mumu, S dan Anggi, H.D. 2012. Evaluasi Pemanfaatan Abu Terbang (*Fly Ash*) Batubara Sebagai Campuran Media Tanam pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). Jurnal Itenas Rekayasa. Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional (Itenas) – Bandung. 16 (1) : 44-51.
- Yama, D.I. 2018. Analisis Pertumbuhan Pembibitan *Pueraria javanica* pada Komposisi Media Seresah dalam Ketiak Pelepah pada Batang Kelapa Sawit. Jurnal Citra Widya Edukasi. Program Studi Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi. 5 (3) : 199-206.