

**PENGARUH ABU KERTAS DAN LIMBAH CPO TERHADAP  
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT  
(*Elais quineensis* Jacq)**

**Oleh:**

**AGUS ARDIANSYAH**  
**NPM: 164110393**

**SKRIPSI**

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



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU**

**2021**

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu..!  
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah..  
Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Mulia  
Yang mengajar manusia dengan pena,  
Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)  
Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)  
Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu  
dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat(QS : Al-Mujadilah 11)

Ya Allah,  
Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih,  
bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang  
telah memberi warna-warni kehidupanku. Kubersujud dihadapan Mu,  
Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai  
Di penghujung awal perjuanganku  
Segala Puji bagi Mu ya Allah,

*Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..*

Sujud syukurku kupersembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdir-Mu telah Engkau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Lantunan Al-fatimah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Pahlawan Terhebatku papa tercinta Armadani Marpaung mama terkasih Sutrisni, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku. papa,.. mama...terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu.. dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya. Maafkan anakmu papa, mama, masih saja ananda menyusahkanmu..

Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam.. seraya tanganku menadah".. ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku,, mendidikku,, membimbingku dengan baik,, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu..

Papa, mama telah melalui banyak perjuangan dan rasa sakit. Tapi saya berjanji tidak akan membiarkan semua itu sia-sia. Saya ingin melakukan yang terbaik untuk setiap kepercayaan yang diberikan. Saya akan tumbuh, untuk menjadi yang terbaik yang saya bisa. Pencapaian ini adalah persembahan istimewa saya untuk papa dan mama.

*Untukmu Papa (Armadani Marpaung) Mama (Sutrisni)..Terimakasih....  
I always loving you...*

Dengan segala kerendahan hati, ku ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu, memberikan ilmu, motivasi, saran, maupun moril dan materil yang mungkin ucapan terima kasih ini tidak akan pernah cukup untuk membalasnya. Kepada Bapak dan Ibu Dosen, terkhusus buat bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M. Sc, Ibu Dr. Ir. Siti Zahrah, MP, Bapak Drs. Maizar, MP dan Ibu Sri Mulyani, SP, M. Si atas bimbingan dan semua ilmu yang telah diberikan.

*"Hidupku terlalu berat untuk mengandalkan diri sendiri tanpa melibatkan bantuan Tuhan dan orang lain.  
"Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama sahabat-sahabat terbaik"..*

Terimakasih kuucapkan kepada teman seperjuangan Oki Putu Ratno S.P, Januarfi Setiono S.P, Roy Naldi S.P, Hendro Priono, S.P, M. Raju Priaji, S.P, Aidil Putra, S.P, Muamar Khadafi, S.P, Yoga Muhammad Arifin, S.P, Deva Damanik, S.P, Anjas Pramana Putra, Dicky Apriansyah, S.P, Sukron Agustiar, S.P, Muhammad Asip, S.P, Adi Surya S.P, Aria Lafansa S.P, Kasnita S.P, Siti Khadijah S.P, Febrika Sirait S.P, Hartika, S.P, Nadia Puspita, S.P, kalian luar biasa, dan Segera menyusul yang belum Sarjana. Terimakasih sudah setia mendengarkan keluh kesahku Muktar Bukhori Hasibuan, S.P, Ardi Setiawan S.P, Ahmad Ruliansyah, S.P, Masruri Ikhsan, S.P, Gunawan Santoso, S.P dan Fega Abdillah, S.P. Untuk Senioraku Arief Hidayatullah S.P terimakasih sudah banyak membantu selama penelitian. Terimakasih kepada keluarga Besar "Kos Bunga" yang selalu menjadi tempat ternyaman untuk melaksanakan Seminar, dan berteman dengan kalian sangat membahagiakan. Terimakasih sahabat-sahabat lainnya yang tidak tersebut namanya semoga dipermudahkan dalam memperoleh gelar "SP".

Terimakasih untuk kekasihku tercinta Junia Intan Nurjanah, S.P sudah bersedia mendengar keluh kesahku selama ini. Terimakasih atas doa, dukungan, nasehat dan material yang selalu diberikan untukku. Semoga apa yang diinginkan segera disegerakan. Amin..

"Tanpamu teman aku tak pernah berarti, tanpamu teman aku bukan siapa-siapa yang takkan jadi apa-apa", buat sahabatku dan teman internal maupun eksternal di perantauan Pekanbaru ini, Terutama Agroteknologi angkatan 16 Khususnya Kelas G yang sama sama seperjuangan canda dan tawa yang begitu mengesankan. Terima kasih atas kerjasamanya dan kebersamaan kita selama ini nan indah kita lalui bersama, kalian adalah saudara dan saksi atas perjuanganku selama ini, suatu kebahagiaan bisa berjuang bersama kalian semoga kita diberi kesehatan serta dipermudah dalam menggapai cita-cita. Semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua,, Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku, kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah.

Skripsi ini kupersembahkan.

**"AGUS ARDIANSYAH, S.P"**

## BIOGRAFI



Agus Ardiansyah dilahirkan di Rokan Hilir, Pada tanggal 25 Agustus 1997, merupakan anak tunggal dari pasangan Bapak Armadani Marpaung dan Ibu Sutrisni. Telah berhasil menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Swasta (SDS) 047 pada tahun 2009, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Swasta (SMPS) Tunas Bangsa pada tahun 2013, kemudian telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Swasta (SMAS) Tunas Bangsa pada tahun 2016. Selanjutnya pada tahun 2016 Penulis melanjutkan pendidikan dengan menekuni Program Studi Agroteknologi (S1), Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar “Sarjana Pertanian” pada 31 Mei 2021 dengan judul “Pengaruh Abu Kertas dan Limbah CPO Terhadap Pertumbuhan Bibit kelapa sawit (*Elais quineensis* Jacq) dibawah bimbingan Bapak Prof. Dr. Ir Hasan Basri Jumin, M.Sc”

Pekanbaru, 31 Mei 2021  
Penulis,

**AGUS ARDIANSYAH, SP**

## ABSTRAK

Agus Ardiansyah (164110393), penelitian ini berjudul Pengaruh Abu Kertas dan Limbah CPO Terhadap Pertumbuhan Bibit kelapa sawit (*Elais quineensis* Jacq) dibawah bimbingan Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M.Sc. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau selama 5 bulan terhitung mulai bulan Oktober 2020 sampai Februari 2021. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi dan pengaruh utama abu kertas dan limbah CPO Terhadap Pertumbuhan Bibit kelapa sawit. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap 2 faktorial. Faktor pertama adalah abu kertas 0, 4 g, 8 g, dan 12 g/ polybag. Faktor kedua yaitu limbah CPO 0, 200 ml, 400 ml, dan 600 ml/ polybag sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga diperoleh 48 satuan percobaan. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, laju pertumbuhan relatif, laju pertumbuhan bersih, dan Ratio root/ shoot. Data pengamatan dianalisis statistik dan dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%. Hasil menunjukkan bahwa interaksi abu kertas dan limbah CPO berpengaruh nyata terhadap semua parameter kecuali jumlah daun. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan abu kertas 4 g/polybag dan tanpa pemberian limbah CPO (P1N0). Pengaruh utama abu kertas nyata terhadap semua parameter. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan abu kertas 4 g/polybag (P1). Pengaruh utama limbah CPO nyata terhadap semua parameter. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan limbah CPO 200 ml/polybag (N1)

**Kata kunci:** *bibit kelapa sawit, abu kertas, limbah CPO*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul tentang “Pengaruh Abu Kertas Dan Limbah CPO Terhadap Pertumbuhan Bibit kelapa sawit (*Elais quineensis Jacq*)”

Penulis berterima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin, M. Sc yang banyak memberikan bimbingan dan nasehat hingga terselesaikannya skripsi ini. Penulis juga ucapkan terima kasih kepada Ibu Dekan Fakultas Pertanian, Bapak Ketua Program Studi Agroteknologi dan Bapak dan Ibu Dosen-dosen serta Staf Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah banyak membantu. Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan semangat serta teman-teman yang telah banyak membantu penulis dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Pekanbaru, Juni 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<u>ISI</u>	<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.....	14
A. Tempat dan Waktu.....	14
B. Alat dan Bahan.....	14
C. Rancangan Percobaan.....	14
D. Pelaksanaan Penelitian.....	15
E. Parameter Pengamatan.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A. Tinggi Tanaman (cm).....	21
B. Jumlah Daun (helai).....	24
C. Volume Akar (ml).....	27
D. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari).....	29
E. Laju Asimilasi Bersih (mg/cm <sup>2</sup> /hari).....	32
F. Ratio root/ shoot (%).....	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
A. Kesimpulan.....	38
B. Saran.....	38
RINGKASAN.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi perlakuan abu kertas dan limbah CPO .....	15
2. Rerata tinggi tanaman umur 120 hst dengan perlakuan abu kertas dan limbah CPO (cm) .....	21
3. Rerata jumlah daun dengan perlakuan abu kertas dan limbah CPO (helai) .....	25
4. Rerata volume akar dengan perlakuan abu kertas dan limbah CPO (ml) ...	27
5. Rerata laju pertumbuhan relatif dengan perlakuan abu kertas dan limbah CPO (g/hari) .....	30
6. Rerata laju asimilasi bersih dengan perlakuan abu kertas dan limbah CPO (mg/cm <sup>2</sup> /hari) .....	32
7. Rerata ratio root/ shoot (%) dengan perlakuan abu kertas dan limbah CPO .....	35



## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Grafik Pertumbuhan Tinggi Tanaman Bibit Tanaman Kelapa Sawit dengan Perlakuan Abu kertas dan Limbah CPO .....	24



## DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian dari bulan Oktober-Februari 2021 .....	45
2. Deskripsi Tanaman Bibit kelapa sawit ( <i>Elais Guieneensis</i> Jacq).....	46
3. Pembuatan Abu Kertas .....	47
4. Hasil Analisis Abu Kertas.....	48
5. Hasil Analisis Limbah CPO.....	49
6. Denah (layout) Penelitian dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial.....	50
7. Analisis Ragam (ANOVA).....	51
8. Dokumentasi Penelitian .....	53

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan komoditi yang penting dalam mendorong perekonomian Indonesia dan Riau. Sebagai devisa Negara, kelapa sawit merupakan salah satu komoditi yang memberikan sumbangan yang sangat berarti dalam peningkatan pertumbuhan ekonomi. Menurut badan pusat statistik (2015) kelapa sawit merupakan komoditi kedua sebagai penyumbang devisa Negara terbesar setelah batu bara. Bahkan sumbangan devisa yang diberikan oleh kelapa sawit lebih besar dari minyak bumi dan tembakau. Pada tahun 2014 kelapa sawit berkontribusi terhadap devisa Negara sebanyak US\$ 17.11 milyar atau sekitar 10% dari total ekspor

Anonimus (2016), pada tahun 2010 sampai tahun 2015 luas areal perkebunan kelapa sawit di provinsi Riau mengalami peningkatan. Luas areal perkebunan kelapa sawit pada tahun 2010 adalah 2.103.174 ha, dengan produksi 6.293.542 ton kemudian pada tahun 2015 luas areal perkebunan kelapa sawit di Riau adalah 2.424.545 ha dengan produksi 7.333.60 ton. Umur tanaman kelapa sawit mulai saat ditanam sampai peremajaan kembali (replanting) dapat mencapai umur ekonomis antara 25-30 tahun. Setelah itu, tanaman harus di remajakan untuk menjaga produksi tanaman.

Sekitar 53 persen dari total areal perkebunan kelapa sawit di Riau masih menunggu untuk diremajakan (info sawit news, 2013a). Dengan jumlah yang sangat besar inilah, yang membuat Riau harus melakukan replanting dengan skala yang besar, sehingga kebutuhan bibit kelapa sawit pun akan meningkat. Oleh karena itu, petani harus lebih efektif dan efisien dalam pemilihan bibit kelapa sawit, karena produksi kelapa sawit ditentukan dari benih yang berkualitas. Kegiatan replanting atau peremajaan tanaman kelapa sawit dapat dilakukan secara individual maupun berkelompok. Model replanting secara individual terdiri dari Tanam Ulang Total

(TUT), Tanam Ulang Bertahap (TUB) Underplanting, Tanam Ulang Bertahap (TUB) Interplanting, Tanam Ulang Intercropping dengan tanaman pangan pada masa vegetatif dan Tanaman Ulang Intercropping dengan tanaman tahunan selama siklus tanaman. Model peremajaan secara berkelompok dapat dilakukan dengan penanaman serempak dalam satu hamparan milik kelompok tani (Tanam Ulang Total) dan penanaman secara bertahap dari hamparan kelompok tani (Manurung, 2015).

Masalah yang sering dihadapi oleh petani swadaya kelapa sawit adalah ketersediaan bibit yang kurang berkualitas. Penanaman merupakan proses untuk menumbuhkan dan mengembangkan benih atau kecambah menjadi bibit yang siap untuk ditanam. Metode penanaman kelapa sawit biasanya menggunakan polybag pre nursery (benih ditempatkan dalam polybag). Pembibitan awal (Pre-nursery) merupakan tempat kecambah kelapa sawit ditanam dan dipelihara hingga berumur 3 bulan. Penanaman menggunakan polybag yang melewati tahap pre-nursery dan Main-nursery termasuk kedalam model penanaman double stag. Polybag untuk kecambah pada tahap Pre-nursery adalah polybag ukuran kecil, untuk mempercepat berkembangnya benih tidak bisa hanya di sediakan pada cadangan yang dibawa oleh benih tersebut kecuali itu perlu melalui pemupukan (Khasanah, 2012).

Pemilihan pupuk untuk kelapa sawit juga harus diperhatikan, pupuk yang digunakan harus mengandung unsur hara yang cukup selama masa pembenihan. Di sini saya aplikasikan dalam pembenihan kelapa sawit adalah abu bakaran kertas. Pupuk ini belum banyak di lakukan oleh masyarakat, karena informasi manfaat dari abu bakaran kertas ini yang masih terbatas dan belum ada literatur yang memadai. Tetapi kandungan dari abu bakaran kertas ini baik untuk menyuburkan tanah serta meningkatkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Abu kertas merupakan hasil pembakaran kertas yang dapat dimanfaatkan sebagai substitusi pupuk pada tanaman. Pemberian pembakaran kertas memiliki

kandungan hara yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, seperti pada pembibitan kelapa sawit. Abu pembakaran kertas memiliki potensi sebagai pupuk tanaman dan sebagai media tanaman jamur merang. Dalam penelitian ini, penulis memperoleh kertas yang akan dijadikan sebagai pupuk adalah kertas yang didapatkan dari tempat fotokopian yang ada di Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Berat kertas yang akan digunakan yaitu sebanyak 15 kg yang akan menjadi abu bakaran kertas sebanyak 2,6 kg.

Peningkatan luas perkebunan kelapa sawit telah mendorong tumbuhnya industri-industri pengolahan, diantaranya pabrik minyak kelapa sawit (PMKS) yang menghasilkan crude palm oil (CPO). PMKS merupakan industri yang sarat dengan residu pengolahan. PMKS hanya menghasilkan 25-30 % produk utama berupa 20-23 % CPO dan 5-7 % inti sawit (kernel). Sementara sisanya sebanyak 70-75 % adalah residu hasil pengolahan berupa limbah. (William, 2011).

Menurut Sander (2016), mengemukakan bahwa kandungan unsur hara dalam limbah CPO antara lain: 65,3 mg/l Nitrogen, 373 mg/l Phosphor, 2253 mg/l kalium, 0,391 Seng dan mengandung Ph 7,73. Dengan kandungan unsur hara yang cukup tinggi, maka limbah CPO mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Jika limbah CPO dapat dimanfaatkan dengan baik untuk tanaman, maka secara langsung juga akan membantu dalam mengatasi masalah yang terjadi di lingkungan pabrik kelapa sawit. Masalah tersebut ialah timbul dari bau yang begitu mengganggu penciuman manusia. Bau tidak sedap itu timbul karena limbah CPO yang dibiarkan tanpa diolah lebih lanjut, sehingga akan membentuk ammonia, hal ini disebabkan bahan organik yang terkandung dalam limbah cair tersebut terurai dan membentuk ammonia. Terbentuk ammonia ini akan mempengaruhi kehidupan biota air dan dapat menimbulkan bau yang tidak sedap.

Dengan demikian, penggunaan abu kertas diharapkan dapat menjadi salah satu pupuk substitusi yang bisa digunakan untuk pemupukan bibit kelapa sawit agar tanah dalam pembibitan kelapa sawit tidak rusak akibat penggunaan pupuk anorganik, dan limbah CPO kelapa sawit juga dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan dalam pembibitan kelapa sawit. Sehingga pada akhirnya pembibitan kelapa sawit dapat berkembang dengan baik tanpa adanya pupuk anorganik.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Abu Kertas dan Limbah CPO Terhadap Pertumbuhan Bibit kelapa sawit (*Elais quineensis* Jacq)”

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan Penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi abu kertas dan limbah CPO terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama pemberian abu kertas terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama pemberian limbah CPO terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

## **C. Manfaat Penelitian**

1. Menambah wawasan bagi pembaca mengenai pengaruh interaksi abu kertas dan limbah CPO terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.
2. Memberikan informasi pembibitan kelapa sawit kepada masyarakat dengan menggunakan kombinasi perlakuan abu kertas dan limbah CPO.
3. Mengurangi penggunaan bahan kimia dalam pembibitan kelapa sawit dan mulai menggunakan bahan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam Al-quran Surat Al-An'am Ayat 95 berbunyi yang artinya :  
Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (Yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, maka mengapa kamu masih berpaling?"

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) berasal dari Afrika Barat. Tetapi ada sebagian berpendapat justru menyatakan bahwa kelapa sawit berasal dari kawasan Amerika Selatan yaitu Brazil. Hal ini karena spesies kelapa sawit banyak ditemukan di daerah hutan Brazil dibandingkan Amerika. Pada kenyatannya tanaman kelapa sawit hidup subur di luar daerah asalnya, seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, dan Papua Nugini. Bahkan, mampu memberikan hasil produksi perhektar yang lebih tinggi (Fauzi, 2012).

Kelapa sawit pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintah kolonial Belanda pada tahun 1848. Ketika itu ada empat batang bibit kelapa sawit yang dibawa dari Maritius dan Amsterdam untuk ditanam di Kebun Raya Bogor. Tanaman kelapa sawit mulai diusahakan dan dibudidayakan secara komersial pada tahun 1911. Perintis usaha perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah Adrien Haller, seorang berkebangsaan Belgia yang telah belajar banyak tentang kelapa sawit di Afrika. Budidaya yang dilakukannya diikuti oleh K. Schadt yang menandai lahirnya perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Sejak saat itu perkebunan kelapa sawit di Indonesia mulai berkembang. Perkebunan kelapasawit pertama berlokasi di Pantai Timur Sumatra (Deli) dan Aceh. Luas areal perkebunannya saat itu sebesar 5.123 ha. Indonesia mulai mengekspor minyak sawit pada tahun 1919 sebesar 576 ton ke negara-negara Eropa, kemudian tahun 1923 mulai mengekspor minyak inti sawit sebesar 850 ton (Fauzi, 2012).

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman perkebunan yang dapat tumbuh dengan baik terutama di daerah-daerah dengan ketinggian kurang dari 500 meter (Efriyantoni, 2011). Iklim yang cocok untuk tanaman kelapa sawit adalah yang memiliki curah hujan lebih dari 1.500 mm/tahun dan yang optimum adalah 2.000 mm/tahun serta tersebar merata sepanjang tahun. Kelapa sawit mulai berproduksi pada umur 3,5-4 tahun dengan produksi pertama adalah 10-15 ton tandan/Ha/tahun. Jumlah produksi ini terus bertambah dengan bertambahnya umur dan puncak produksi dicapai pada umur 8-9 tahun yaitu 20-30 ton tandan/Ha/tahun (Miswandi 2015).

Dalam dunia tumbuh-tumbuhan, tanaman kelapa sawit dapat Klasifikasi kedalam Divisi : Embryophyta Siphonagama Kelas : Angiospermae Ordo : Monocotyledonae Famili : Areceaceae (dahulu disebut Palmae) Subfamili : Coccoideae Genus : *Elaeis* Spesies : *Elaeis guineensis* Jacq ( Pahan, 2012).

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

Tanaman kelapa sawit memiliki batang yang tidak bercabang. Pada pertumbuhan awal setelah fase muda (*seedling*) terjadi pembentukan batang yang melebar tanpa terjadi pemanjangan internodia (ruas). Titik tumbuh batang kelapa sawit terletak di pucuk batang, terbenam di dalam tajuk daun. Di batang terdapat pangkal pelepah-pelepah daun yang melekat kukuh (Sunarko, 2009).



Pertumbuhan awal daun akan membentuk sudut. Daun pupus yang tumbuh keluar masih melekat dengan daun lainnya. Arah pertumbuhan daun pupus tegak lurus ke atas dan berwarna kuning. Anak daun (leaf let) pada daun normal berjumlah 80-120 lembar (Setyamidjaja, 2010).

Menurut Pahan, (2012), berdasarkan ketebalan cangkang, tanaman kelapa sawit dibagi menjadi tiga varietas, yaitu: yang pertama varietas Dura, dengan ciri-ciri yaitu ketebalan cangkangnya 2-8 mm, dibagian luar cangkang tidak terdapat lingkaran serabut, daging buahnya relatif tipis, dan daging biji besar dengan kandungan minyak yang rendah. Varietas ini biasanya digunakan sebagai induk betina oleh para pemulia tanaman. Yang kedua Varietas Pisifera, dengan ciri-ciri yaitu ketebalan cangkang yang sangat tipis (bahkan hampir tidak ada). Daging buah pisifera tebal dan daging biji sangat tipis. Pisifera tidak dapat digunakan sebagai bahan baku untuk tanaman komersial, tetapi digunakan sebagai induk jantan oleh para pemulia tanaman untuk menyerbuki bunga betina. Dan yang ketiga Varietas Tenera merupakan hasil persilangan antara dura dan pisifera. Varietas ini memiliki ciri-ciri yaitu cangkang yang tipis dengan ketebalan 1,5 – 4 mm, terdapat serabut melingkar disekeliling tempurung dan daging buah yang sangat tebal. Varietas ini umumnya menghasilkan banyak tandan buah.

Pengembangan tanaman kelapa sawit yang sesuai sekitar 15 °LU-15 °LS. Untuk ketinggian penanaman kelapa sawit yang baik berkisar antara 0-500 m dpl. Tanaman kelapa sawit menghendaki curah hujan sekitar 2.000-2.500 mm/tahun. Suhu optimum untuk pertumbuhan kelapa sawit sekitar 29-30 °C. Kelembaban optimum yang ideal sekitar 80-90 % untuk pertumbuhan tanaman. Kelapa sawit menghendaki tanah yang gembur, subur, datar, berdrainase baik dan memiliki lapisan solum yang dalam tanpa lapisan padas. Untuk pH yang optimum didalam tanah adalah 5,0-5,5. Respon tanaman terhadap pemberian pupuk tergantung pada keadaan tanaman dan ketersediaan hara

didalam tanah, semakin besar respon tanaman, semakin banyak unsur hara dalam tanah (pupuk) yang dapat diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan dan produksi (Arsyad, 2012).

Intensitas cahaya matahari menentukan laju fotosintesa pada daun yang pada akhirnya menentukan tingkat produksi. Intensitas matahari juga erat kaitannya dengan perawanan, curah hujan, ketinggian tempat (altitude), dan lintang lokasi (Latitude). Di daerah yang banyak berawan menyebabkan intensitas matahari yang diterimadaun sawit menjadi lebih rendah. Sebaliknya meskipun curah hujan relatif tinggi tetapi lebih banyak terjadi sore hingga malam dan perawanan kurang, maka intensitas matahari bias cukup untuk mendukung fotosintesa yang tinggi. Makin tinggi tempat, suhu makin rendah dan biasanya disertai perawanan yang lebih lama atau curah hujan yang tinggi dan makin menjauh dari garis khatulistiwa penyinaran matahari makin berkurang. Kelapa sawit memerlukan lama penyinaran antara 5 dan 12 jam/hari (Pahan 2010).

Sukarman (2012) mengemukakan bahwa pembibitan awal (*prenursery*) merupakan tempat kecambah kelapa sawit ditanam dan dipelihara hingga berumur tiga bulan. Sedangkan pembibitan *main nursery* selama 10-12 bulan. Bibit akan siap tanam pada umur 12-14 bulan (3 bulan di *prenursery* dan 9-11 bulan di *main nursery*)

Lokasi untuk pembibitan awal sebaiknya datar atau kemiringan tanah maksimal 50 sehingga mempermudah penyusunan polybag dan memperkecil kemungkinan terjadinya erosi pada lokasi pembibitan. Lokasi sebaiknya dekat dengan sumber air, mudah didatangi, dan jauh dari sumber hama dan penyakit (Pahan, 2015).

Pada pembibitan awal, benih ditanam dan disusun rapat sampai berumur 3-4 bulan. Dalam waktu 3-4 bulan pertama dari pertumbuhan benih diperlukan naungan agar intensitas cahaya yang diterima benih sekitar 40%. Benih ditanam pada polybag kecil berukuran 20x30 cm dengan tebal 0,07 mm. Kecambah ditanam dengan plumula menghadap keatas dan radikula kebawah sedalam 2-3 cm. Pembibitan awal merupakan

tahap yang menentukan keberhasilan dalam pengelolaan bahan tanam selanjutnya (Pahan, 2015).

Keberhasilan pembibitan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah pemupukan yang merupakan salah satu usaha untuk memenuhi kebutuhan proses fisiologi tanaman. Keberhasilan pemupukan ini sangat ditentukan oleh ketepatan pemberian dosis atau konsentrasi atau cara aplikasi, jenis pupuk dan waktu pemberian. Sebab pemberian dosis atau konsentrasi dan jenis pupuk akan terjadinya penghambatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada pembibitan. Sementara itu, cara pemberian dan waktu pemberian yang tidak tepat akan memberikan pengaruh pada tanaman. (Lingga, 2010).

Pupuk merupakan bahan yang mengandung sejumlah nutrisi yang diperlukan bagi tanaman. Pemupukan adalah upaya pemberian nutrisi kepada tanaman guna menunjang kelangsungan hidupnya. Pupuk dapat dibuat dari bahan organik ataupun anorganik. Pemberian pupuk perlu memperhatikan takaran yang diperlukan oleh tumbuhan, jangan sampai pupuk yang digunakan kurang atau melebihi takaran yang akhirnya akan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk dapat diberikan lewat tanah ataupun disemprotkan ke daun. Sejak dulu sampai saat ini pupuk organik diketahui banyak dimanfaatkan sebagai pupuk dalam sistem usaha tani oleh para petani (Sutedjo, 2010).

Substitusi pupuk adalah pupuk pengganti dari pupuk anorganik, dimana pupuk substitusi ini diproses dari limbah organik seperti kotoran hewan, sampah, sisa tanaman, serbuk gergajian kayu, lumpur aktif, yang kualitasnya tergantung dari proses atau tindakan yang diberikan (Yulipriyanto, 2010). Salah satu pupuk substitusi yang telah dikembangkan adalah abu bakaran kertas. Tetapi pupuk substitusi abu bakaran kertas ini belum banyak masyarakat yang membuatnya dan bahkan menggunakannya.

Dari hasil analisa diketahui bahwa unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik yang dihasilkan termasuk kategori rendah, akan tetapi pupuk organik ini masih dapat digunakan sebagai campuran pada media tanam terutama pada tanaman keras seperti tanaman kehutanan, baik di rumah kaca maupun di lapangan dengan cara meningkatkan unsur hara dengan menambahkan bahan-bahan organik seperti kotoran ayam, kotoran domba, posphat alam dan arang (Gusmailina, 2013). Penambahan tersebut dapat meningkatkan unsur hara sehingga kualitas pupuk organik dapat meningkat.

Pembakaran kertas menghasilkan sisa yaitu berupa abu. Abu sisa pembakaran kertas dapat digunakan sebagai pupuk pada tanaman pertanian. Ini berkaitan dengan penggunaan abu sekam, abu kayu dan abu boiler yang sudah diteliti kegunaannya pada tanaman-tanaman pertanian. sehingga tidak akan jauh berbeda dengan penggunaan abu kertas. Jika merujuk pada berbagai referensi, abu kertas juga memiliki kandungan hara, yaitu: berupa kalium. Dengan adanya kandungan hara yang terdapat pada sisa pembakaran kertas, maka dapat dijadikan sebagai bahan pupuk dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Ekawati, 2012). Sisa pembakaran kertas jika tidak dikelola dengan baik, maka dapat menimbulkan pencemaran lingkungan yaitu pencemaran air dan bahkan udara. Maka dengan menggunakan sisa pembakaran kertas tersebut sebagai pupuk pada tanaman bibit kelapa sawit dapat mengurangi pencemaran, bahkan tidak adanya pencemaran yang disebabkan oleh sisa pembakaran kertas yang dilakukan.

Limbah abu kertas jika ditinjau dari sifat kimia, pupuk organik ini mempunyai kondisi pH 6,70. Faktor pH sangat menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap oleh tanaman. Pada umumnya unsur hara mudah diserap akar tanaman pada pH netral, karena pada pH tersebut kebanyakan unsur hara mudah larut dalam air. Nisbah C/N 32,00 termasuk kategori tinggi, bila dibandingkan dengan beberapa persyaratan (Sri, 2005). Akan tetapi tingginya nisbah C/N dapat diatasi dengan menambahkan urea apabila pupuk organik ini diaplikasikan pada tanaman (Sri, 2005).

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Azhari, (2018) juga menunjukkan bahwa pemberian abu bakaran kertas sebanyak 10 g/ plot memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan berat umbi pada tanaman bawang dayak. Kelapa sawit merupakan komoditi andalan Indonesia yang perkembangannya demikian pesat. Secara umum, limbah dari pabrik kelapa sawit terdiri atas tiga macam yaitu limbah cair, seperti limbah dari CPO, limbah padat dan gas. Limbah padat yang berasal dari proses pengolahan berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang atau tempurung, serabut atau serat, sludge atau lumpur sawit dan bungkil. Namun, limbah yang cocok untuk digunakan sebagai pupuk pada pembibitan kelapa sawit adalah limbah CPO.

Limbah CPO yang merupakan limbah cair industri kelapa sawit berasal dari unit proses pengukusan (sterilisasi), proses klarifikasi dan buangan dari hidrosiklon. Limbah cair industri minyak kelapa sawit mengandung bahan organik yang sangat tinggi, sehingga kadar bahan pencemaran akan semakin tinggi (Kardila, 2011). Pengolahan limbah cair yang diterapkan di pabrik kelapa sawit, dilakukan secara sederhana menggunakan kolam anaerobik, cara ini memerlukan lahan yang cukup luas, dan waktu pengolahan cukup lama (Farida, 2009).

Pengolahan limbah cair secara anaerobik merupakan proses degradasi senyawa organik seperti karbohidrat, protein dan lemak yang terdapat dalam limbah cair yang dilakukan oleh bakteri tanpa kehadiran oksigen. Reaktor Hybrid Anaerob adalah reaktor pengolahan limbah cair yang memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk menghilangkan atau mengurangi kandungan zat organik yang ada didalam limbah cair, dengan menggunakan sistem reaktor ini mampu memperkecil kehilangan biomassa dan menghasilkan nilai COD yang lebih rendah dari keadaan semula (Adrianto, 2011).

Tingginya kandungan bahan organik, nitrogen dan fosfor dan kalsium menyarankan penggunaannya sebagai kondisioner tanah dan pupuk di bidang pertanian. Beberapa limbah mengandung bahan kimia yang mampu menekan mikrobiologis pertumbuhan atau aktivitas. Sumber potensial termasuk limbah industri,

antibiotik dalam limbah farmasi atau medis, pembersih dalam pengolahan makanan atau fasilitas pembersihan komersial, desinfeksi klorinasi digunakan sebagai berikut: pengolahan limbah konvensional, dan formulasi pengendalian bau yang digunakan dalam tangki penampung limbah sanitasi di kendaraan penumpang atau toilet portable (Jumin 2014).

Kandungan unsur hara dalam limbah cair CPO antara lain: 500-900 mg/l nitrogen, 90-140 mg/l fosfor, 1.000-2.000 mg/l kalium, 260-400 mg/l kalsium dan kandungan magnesium sebanyak 250-350 mg/l. selanjutnya, hasil analisis limbah cair CPO. menunjukkan bahwa kandungan yang terdapat pada limbah cair CPO yang diambil pada kolam ke-4, yaitu pH sebanyak 5.18 mg/l, kadar BOD5 sebanyak 14.040 mg/l, COD35 sebanyak 187.88 mg/l, minyak dan lemak sebanyak 189 mg/l, ammonia bebas (NH<sub>3</sub>-N) sebanyak 0.054 mg/l, cadmium (Cd) sebanyak 0.03 mg/l dan seng (Zn) sebanyak 0.0178 mg/l. Penerapan lumpur limbah ke lahan pertanian mungkin bermanfaat karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi dari tanah yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Untuk mencapai ini, aplikasi lumpur tidak bisa hanya menjadi cara membuang lumpur tetapi juga aplikasi yang disengaja untuk mendaur ulang nutrisi dan untuk mengganti organik bahan untuk tanah untuk mencegah eksploitasi berlebihan dari tanah pertanian di Masyarakat. Selain itu penggunaan lumpur sebagai pupuk akan mengurangi jumlah pupuk kimia yang dibutuhkan dalam pertanian, dan menyediakan nutrisi mikro yang tidak umum dipulihkan dalam praktek pertanian rutin. Jadi penggunaan lumpur dalam pertanian dapat membantu menghemat bahan atau energi yang tidak dapat diperbarui, suatu prasyarat untuk mencapai produksi yang berkelanjutan. Selain itu penggunaan lumpur sebagai pupuk akan mengurangi jumlah pupuk kimia yang dibutuhkan dalam pertanian dan menyediakan nutrisi mikro yang tidak umum. Jadi penggunaan lumpur dalam pertanian dapat membantu menghemat bahan atau energi yang tidak dapat diperbarui.

Kebutuhan oksigen biologis dan kebutuhan oksigen kimia sebagai chemical indikator aktivitas mikroorganisme juga berada di bawah ambang batas toleransi kesehatan manusia. Sayangnya bahan pH-nya terletak pada status normal, sehingga lumpur cairnya cocok untuk digunakan sebagai pupuk di pertanian sektor. Karbon, nitrogen, dan fosfor sangat penting bagi organisme hidup dan merupakan nutrisi utama yang ada dalam air alami. Di pabrik memasak minyak PT Perkebunan Tri Bakti Sarimas, kebutuhan oksigen biokimia adalah a is prosedur kimia untuk menentukan oksigen terlarut dalam lumpur limbah kelapa sawit yang dibutuhkan oleh organisme biologis aerobik di perairan untuk memecah bahan organik yang ada dalam sampel air tertentu pada suhu selama periode waktu tertentu.

Hasil penelitian lainnya dilaksanakan oleh Andri, (2015) menyatakan bahwa pemberian limbah cair CPO dengan dosis 3.0 L/bibit dapat meningkatkan tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, total luas daun dan bobot kering tajuk pada bibit kelapa sawit di pre nursery.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Wijaya, (2015) menyatakan bahwa pemberian limbah cair CPO memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter yang diamati yaitu tinggi bibit sawit, diameter batang, jumlah daun, total luas daun, bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar kelapa sawit, dengan perlakuan terbaik yaitu 3L/tanaman pada pembibitan di pre nursery.

### III. BAHAN DAN METODE

#### A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution Km 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini berlangsung selama 5 bulan terhitung mulai bulan Oktober 2020 sampai Februari 2021 (Lampiran 1)

#### B. Alat dan Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kelapa sawit varietas Dura Deli x Pisifera Calabar (Lampiran 2), abu kertas, limbah CPO, polybag ukuran 42x25 cm. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, garu, palu, paku, gunting, pisau, seng plat, timbangan analitik, tali raffia, ember, gembor, meteran, kayu, cat minyak, spanduk penelitian dan alat-alat tulis.

#### C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 4x4, faktor pertama adalah pemberian abu kertas (Faktor P) terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua limbah cair sawit (Faktor N) terdiri dari 4 taraf perlakuan sehingga diperoleh kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan total keseluruhan 48 satuan percobaan. Dalam satu perlakuan terdiri dari 6 tanaman dan 3 diantaranya dijadikan sampel, sehingga terdapat 288 tanaman.

Adapun faktor perlakuan tersebut adalah:

Faktor (P) : Pemberian Abu Kertas Pada Tanaman Kelapa Sawit, terdiri dari 4 taraf:

P0: Tanpa pemberian abu kertas

PI: Abu kertas 6 g/polybag (4 ton/ha)

P2: Abu kertas 12 g/polybag (8 ton/ha)

P3: Abu kertas 18 g/polybag (12 ton/ha)



Faktor (N): Pemberian Limbah CPO Pada Tanaman Kelapa Sawit, terdiri dari 4 taraf:

N0 : Tanpa pemberian Limbah Cair CPO

N1 : Limbah CPO 200 ml /polybag

N2 : Limbah CPO 400 ml/polybag

N3 : Limbah CPO 600ml /polybag

Kombinasi perlakuan dari kedua faktor di atas terlihat pada tabel 1.

Table 1. Kombinasi perlakuan pemberian Abu Kertas dan Limbah CPO Terhadap Pertumbuhan Bibit kelapa sawit.

Perlakuan pemberian Abu Kertas	Perlakuan Limbah CPO Pada Kelapa Sawit			
	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>
P0	P0N0	P0N1	P0N2	P0N3
P1	P1N0	P1N1	P1N2	P1N3
P2	P2N0	P2N1	P2N2	P2N3
P3	P3N0	P3N1	P3N2	P3N3

Data pengamatan terakhir dianalisa secara statistic dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila F hitung yang diperoleh lebih besar dari F table, maka dilanjutkan dengan melakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

#### D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan tempat penelitian dan pengolahan tanah.

Tempat yang dijadikan untuk penelitian dibersihkan terlebih dahulu dari rerumputan yang akan mengganggu selama proses penelitian. Setelah itu dilakukan pengolahan tanah dengan cara dicangkul apabila ada tanam yang kurang rata atau ada terdapat lubang agar polybag yang akan di tempatkan dilahan tersebut tidak terjatuh.

2. Persiapan Bibit Kelapa Sawit

Bibit tanaman kelapa sawit diperoleh dari PT. Salim Ivomas Pratama, Tbk, di Jl. Riau Ujung No 5, pekanbaru, Riau. Ciri-ciri kecambah normal pada kelapa sawit adalah calon akar (radikula) dan calon batang (plumula) terlihat jelas, panjangnya 8-25mm. radikula berujung tumpul seperti bertudung, agak kasar. Sedangkan plumula ujungnya tajam seperti tombak.

### 3. Pengisian Media Tanam

Tanah untuk media tanam diambil dari pasir putih, tanah yang di gunakan adalah tanah top soil, kemudian tanah dimasukkan ke dalam polybag ukuran 5 kg. Pengisian tanahnya jangan terlalu penuh, harus tersisa  $\frac{1}{4}$  bagian dari atas permukaan polybag. Artinya, tidak semua polybag penuh diisi oleh tanah. Isi semua polybag dengan tanah sampai polybag berjumlah 288 polybag.

### 4. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan 1 hari sebelum pemberian perlakuan abu kertas dan limbah CPO yang akan diberikan sesuai perlakuan. Label dipasang sesuai dengan perlakuan masing-masing polybag pada denah penelitian (Lampiran 3).

### 5. Pemberian Perlakuan

#### a. Pemberian Abu Kertas

Pemberian abu bakaran kertas diberikan satu kali selama penelitian, yaitu satu minggu sebelum tanam. Cara pemberian abu kertas ini yaitu abu kertas ditabur diatas permukaan tanah dan diaduk dengan menggunakan cangkul sehingga tercampur dengan tanah. Kemudian setiap polybag diberi abu kertas sesuai dosis perlakuan, Tanpa pemberian abu kertas (P0), Abu kertas 6 g/polybag (P1), Abu kertas 12 g/polybag (P2), Abu kertas 18 g/polybag (P3).

#### b. Pemberian Limbah CPO (*crude palm oil*)

Pemberian limbah CPO yang digunakan diambil pada kolom ke-4 (*anaerob primer*) perkebunan kelapa sawit di PTN V sei galuh, di Jl. Garuda sakti, kecamatan. Tapung, kabupaten. Kampar . Pemberian limbah CPO dilakukan dua kali selama

penelitian, yaitu 1 bulan setelah tanam dan dua bulan setelah tanam, dimana pemberian limbah CPO diberikan sesuai dengan dosis perlakuan masing-masing yaitu: Tanpa pemberian Limbah CPO (N0), Limbah CPO 200ml /polybag (N1), Limbah CPO 400ml /polybag (N2), Limbah CPO 600ml/polybag (N3).

#### 6. Penanaman

Penanaman kecambah harus memperlihatkan posisi radikula yang akan diposisikan arah ke bawah dan plumula yang akan diposisikan ke atas. Kecambah ditanam dengan kedalaman sekitar 2-3 cm di bawah permukaan tanah polybag (dilubangi dengan ibu jari). Polybag disiram dengan air setelah kecambah ditanam. Pada pembibitan kelapa sawit ini harus diberikan naungan, karena kelapa sawit tidak memerlukan penyinaran yang penuh. Di sini saya tidak ada memberikan pupuk NPK, karena saya ingin mengetahui apakah dengan memberikan abu kertas dan limbah CPO sudah cukup untuk tanaman bibit kelapa sawit.

#### 7. Pemeliharaan

##### a. Penyiraman

Untuk menjaga tanaman agar terhindar dari kekeringan yaitu dilakukan penyiraman, yang bertujuan untuk menjaga kelembaban dan kandungan air dalam tanah. Penyiraman akan dilakukan sebanyak dua kali pada pagi, dan sore hari. Jika turun hujan, maka penyiraman pada tanaman tidak dilakukan.

##### b. Penyiangan

Penyiangan akan dilakukan saat tanaman berumur 2 minggu, dan penyiangan dilakukan dengan interval 2 minggu sekali selama penelitian. Penyiangan dilakukan untuk membersihkan rumput yang tumbuh disekitar drainase menggunakan cangkul, dalam melakukan penyiangan sekaligus menggemburkan tanah dan membenahi polybag yang kurang tanahnya.

##### c. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dalam penelitian ini dilakukan secara preventif dan kuratif. Cara preventif yang telah dilakukan yaitu dengan cara menjaga kebersihan areal penelitian. Sedangkan secara kuratif yang telah dilakukan adalah dengan cara menaburkan insektisida marshal pada saat tanaman berumur 1, 3 dan 5 minggu atau pada saat tanaman terkena hama dan penyakit. Sedangkan penyakit yang menyerang tanaman pada saat tanaman berumur 4 minggu setelah pindah tanam adalah penyakit karat daun yang kemudian dikendalikan dengan fungisida Dithane M-45 dengan dosis 2g/l air. Pengaplikasian dilakukan dengan cara disemprotkan secara merata keseluruhan tanaman menggunakan knapsack 16 l. setelah pengendalian daun yang terserang karat daun tidak pulih, namun tidak menyebar ke tanaman yang lain yang belum terserang.

#### **E. Parameter Pengamatan**

Adapun pengamatan yang diambil adalah sampel pada setiap polybagnya.

Pengamatan ini meliputi:

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman kelapa sawit dimulai dari ajir (5 cm dari permukaan tanah) sampai ujung daun tertinggi. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada umur 30, 60, 90 dan 120 HST. Pengamatan dilakukan sebanyak 4 kali selama penelitian. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistic dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

2. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada akhir penelitian, dengan ciri-ciri daun yang dihitung adalah daun yang tajuknya telah membuka sempurna. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3. Volume akar (ml)

Pengamatan volume akar dilakukan satu kali pada akhir penelitian. Pengukuran dilakukan dengan cara membongkar tanaman dan dibersihkan dari sisa-sisa tanah dan

dicuci bersih dengan menggunakan air. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan gelas ukur yang telah diisi air setengah dari gelas ukur. Kemudian akar tanaman sawit dimasukkan ke dalam gelas ukur tersebut, kenaikan volume air tersebut merupakan volume dari tanaman sampel. Data yang diperoleh secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### 4. Laju pertumbuhan relatif (g/hari)

Pengamatan ini dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu saat tanaman berumur 30, 60, dan 90 HST. Dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian dibersihkan dan dikeringkan dengan oven pada suhu 70<sup>0</sup>c selama 48 jam. Kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis dan disajikan dalam bentuk tabel.

Laju pertumbuhan relative dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LPR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1}$$

Keterangan:

LPR = Laju pertumbuhan relatif

W1 = Bobot kering tanaman pada umur pengamatan ke-2 (gr)

W2 = Bobot kering tanaman pada umur pengamatan ke-1 (gr)

T2 = Umur tanaman pengamatan ke-2 (hari)

T1 = Umur tanaman pengamatan ke-1 (hari)

Ln = 1/10g

#### 5. Laju Asimilasi Bersih (mg/cm<sup>2</sup>/hari)

Pengamatan ini dilakukan 3 kali, yaitu saat tanaman berumur 30, 60, dan 90 HST, dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian dibersihkan. Setelah itu, sampel dikeringkan pada oven dengan suhu 70<sup>0</sup>c selama 48 jam, kemudian

ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data hasil pengamatan yang di peroleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

Laju asimilasi bersih dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LAB = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \times \frac{\ln A_2 - \ln A_1}{A_2 - A_1}$$

Keterangan:

LAB = Laju asimilasi bersih

W1 = Bobot kering tanaman pada umur pengamatan ke-2 (gr)

W2 = Bobot kering tanaman pada umur pengamatan ke-1 (gr)

A2 = Luas daun pada pengamatan ke-2 (hari)

A1 = Luas daun pada pengamatan ke-1 (hari)

In = Natural log (logaritma)

T2 = Pengamatan ke-2 (s)

T1 = Pengamatan ke-1 (s)

#### 6. Ratio Root/ Shoot (%)

Pengamatan ini dilakukan 3 kali saat tanaman berumur 30, 60, dan 90 HST, dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel. Setelah itu, sampel dikeringkan pada oven dengan suhu 70<sup>0</sup>c selama 48 jam, kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data hasil pengamatan yang di peroleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

Rasio Akar, Batang dan Daun dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{berat kering akar}}{\text{berat kering batang dan daun}} \times 100$$

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman bibit kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 7a) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bibit kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan tinggi tanaman 120 Hst bibit kelapa sawit setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman bibit kelapa sawit umur 120 Hst dengan perlakuan abu kertas dan limbah CPO (cm).

Abu Kertas (g/polybag)	Limbah CPO (ml/polybag)				Rata-rata
	N0 (0)	N1 (200)	N2 (400)	N3 (600)	
P0 (0)	20,47 b	24,80 ab	23,95 ab	24,13 ab	23,34 b
P1 (4)	23,50 ab	22,00 b	24,17 ab	26,83 ab	24,13 ab
P2 (8)	24,43 ab	24,47 ab	29,85 a	24,57 ab	25,83 a
P3 (12)	24,65 b	22,08 ab	24,68 ab	23,93 ab	23,84 ab
Rata-rata	23,26 a	23,34 a	25,66 a	24,87 a	
	KK = 9,05 %	BNJ PN = 6,66	BNJ P & N = 29,43		

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa secara interaksi abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman bibit kelapa sawit, dimana perlakuan terbaik pada dosis abu kertas 8 g/polybag dan dosis limbah CPO 400 ml/polybag (P2N2) dengan tinggi tanaman 29,85 cm. Perlakuan abu kertas 8 g/polybag dan limbah CPO 400 ml/polybag (P2N2) berbeda nyata dengan perlakuan abu kertas 12 g/polybag dan tanpa pemberian limbah CPO (P3N0), abu kertas 4 g/polybag dan limbah CPO 200 ml/polybag (P1N1), dan tanpa pemberian abu kertas dan tanpa pemberian limbah CPO (P0N0). Tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada kombinasi tersebut unsur hara yang dibutuhkan tanaman bibit kelapa sawit tersedia dan dapat diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif serta tanaman dapat mengabsorpsi unsur-unsur hara yang terkandung dalam pupuk tersebut untuk proses metabolisme dengan baik. Agus (2018) menyatakan bahwa

pertumbuhan tanaman yang baik akan tercapai apabila unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan berada dalam bentuk tersedia, seimbang dan konsentrasi yang optimum serta didukung oleh faktor lingkungan.

Pemberian abu kertas dan limbah CPO dapat merubah unsur hara dalam tanah dengan kandungan abu kertas (Ph) 10,77, (N) 0,01%, (P) 0,15%, (K) 0,05%, (Mg) 0,20%, Ca 0,50%, dan Zn 0,01% dan yang terkandung dalam limbah CPO (Ph) 7,73, (N) 65,3 mg/L, (P) 373 mg/L, (K) 2253 mg/L dan (Zn) 0,391 mg/L dengan pemberian abu kertas 8 gram/ polybag dan limbah CPO 400 ml/ polybag merupakan taraf perlakuan yang terbaik hal ini karena dosis tersebut merupakan perlakuan yang tepat sehingga unsur hara dalam tanah berada dalam keadaan yang seimbang tidak berlebih maupun tidak kekurangan. Sesuai dengan Irawan (2015) mengemukakan bahwa tanaman akan tumbuh baik bila tersedia banyak makanan, pemupukan salah satu cara untuk dapat memenuhi unsur hara, apalagi dosis yang diberikan sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman.

Abu kertas yang dikombinasikan dengan limbah CPO mampu memberikan suplai hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan fotosintesis pada tanaman bibit kelapa sawit dan fotosintat yang akan mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman bibit kelapa sawit. Menurut Hidayat (2016) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara esensial makro dan mikro akan membantu proses fisiologi tanaman berjalan dengan baik. Meningkatnya proses fisiologi tanaman seperti laju fotosintesis membuat pertumbuhan tinggi tanaman juga meningkat. Pertambahan tinggi tanaman merupakan implikasi dari proses fisiologi dengan adanya pembelahan sel dan pembelahan sel yang di dominasi pada pucuk tanaman. Haryadi (2015), proses ini merupakan sintesa protein yang diperoleh tanaman dari lingkungan seperti bahan organik dalam tanah. Penambahan bahan organik yang mengandung N akan mempengaruhi kadar N total dan membantu mengaktifkan sel-sel tanaman dan



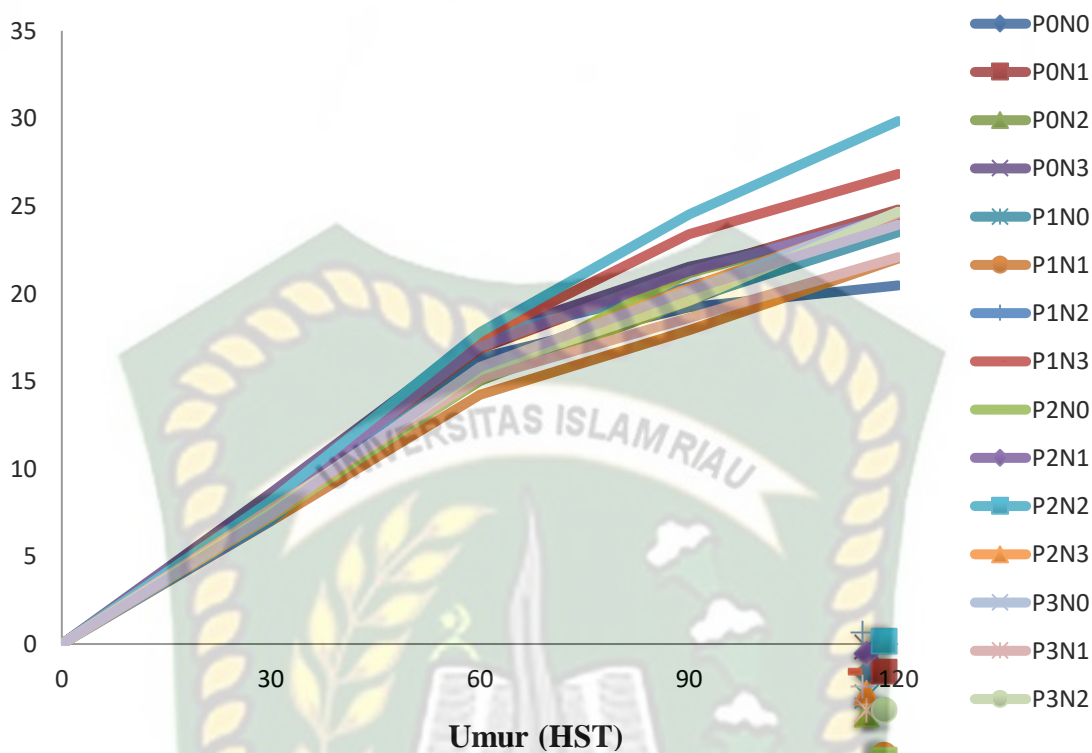
mempertahankan jalannya proses fotosintesis yang pada akhir pertumbuhan tinggi tanaman dapat dipengaruhi.

Penambahan unsur N, P, dan K yang terkandung dalam abu kertas dan limbah CPO merupakan unsur makro yang dibutuhkan oleh tanaman diantaranya untuk pembentukan ATP. Menurut Lakitan (2011), unsur P merupakan salah satu unsur yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman dimana P berperan dalam proses reaksi gelap fotosintesis dan pembentukan ATP selanjutnya P juga merupakan bagian nukleotida dan fosfolipida penyusun membrane. Selain unsur P, unsur K juga berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman melalui perannya sebagai aktivator enzim dalam reaksi fotosintesis, sehingga peningkatan unsur K akan meningkatkan laju fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman.

Tanaman terendah terdapat dalam perlakuan (PON0) yaitu 20,47 cm, hal ini diduga karena kurangnya unsur hara didalam tanah baik makro maupun mikro yang cukup serta struktur tanah berada dalam kondisi yang kurang menguntungkan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini sejalan dengan pernyataan Agus (2018) bahwa tanaman tidak akan memberikan hasil yang maksimal apabila unsur hara yang diperlukan tidak tersedia.

Menurut Agustina (2015) ditegaskan lagi bahwa kekurangan bahan organik dalam tanah menyebabkan tanah mudah menjadi padat dan kemampuan menyerap air rendah sehingga kurang menguntungkan bagi pertumbuhan akar tanaman. Unsur hara yang terbatas dapat mengatasi pertumbuhan tanaman sementara bagian tanaman memerlukan asupan nutrisi yang cukup untuk dapat berkembang dengan normal.

Pertumbuhan tinggi tanaman bibit kelapa sawit 30 – 120 hst dengan pengaruh abu kertas dan limbah CPO dapat dilihat pada grafik 1.



Gambar 1. Grafik tinggi tanaman bibit kelapa sawit dengan perlakuan pengaruh abu kertas dan limbah CPO

Berdasarkan grafik diatas memperlihatkan bahwa pertumbuhan tanaman bibit kelapa sawit dengan perlakuan pengaruh abu kertas dan limbah CPO pada fase pertumbuhan vegetatif yaitu umur 30-60 hst pertumbuhan tanaman bibit kelapa sawit tidak terlalu berbeda jauh pertumbuhannya, tetapi pada umur 90-120 hst terus mengalami perbedaan yang sangat jauh pertumbuhannya, hal ini dikarenakan semakin bertambahnya umur tanaman bibit kelapa sawit maka semakin tinggi pula tinggi tanaman dan meningkat pula unsur hara yang dibutuhkan. Pemberian dosis yang tepat akan memberikan pengaruh baik terhadap tinggi tanaman pada fase vegetatif dan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman selanjutnya

### B. Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan jumlah daun bibit kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 7b) menunjukkan bahwa secara intraksi tidak memberikan pengaruh nyata, pengaruh utama pemberian abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh nyata

terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan pembentukan jumlah daun umur 120 Hst bibit kelapa sawit setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun umur 120 Hst dengan perlakuan abu kertas dan limbah CPO (helai).

Abu Kertas (g/polybag)	Lmbah CPO (ml/polybag)				Rata-rata
	N0 (0)	N1 (200)	N2 (400)	N3 (600)	
P0 (0)	4,50	4,67	4,83	4,50	4,63 b
P1 (4)	4,17	4,83	4,83	4,83	4,67 b
P2 (8)	4,83	4,83	5,67	4,83	5,04 a
P3 (12)	4,83	4,83	5,00	4,83	4,88 ab
Rata-rata	4,58 b	4,79 ab	5,08 a	4,75 b	
	KK = 6,01 %		BNJ P & N = 0,32		

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pembentukan jumlah daun bibit kelapa sawit, dimana perlakuan terbaik pada dosis abu kertas 8 g/polybag (P2) dengan jumlah daun 5,04 helai. Perlakuan abu kertas 8 g/polybag (P2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan abu kertas 12 g/polybag (P3), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pertumbuhan tanaman yang baik ditandai dengan banyaknya jumlah daun yang dihasilkan tanaman akan berpengaruh terhadap serapan unsur N, P, dan k yang dilakukan oleh bagian perakaran tanaman, karena akar dan daun merupakan sistem fisiologis yang sejalan. Pemberian dosis abu kertas sebanyak 8 g/polybag dapat meningkatkan ketersediaan khususnya unsur N yang cukup dan mudah diserap oleh akar tanaman sehingga memacu proses pertumbuhan khususnya merangsang pembentukan daun sehingga jumlah daun bibit kelapa sawit juga meningkat. Sejalan dengan Pratama (2019), Menyatakan bahwa meningkatkannya ketersediaan N dalam tanah, pembentukan daun baru dirangsang. Artinya peningkatan jumlah daun pada suatu tanaman akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Hasil yang didapat pada perlakuan abu kertas tidak lepas dari peranan unsur hara seperti Nitrogen dan Fosfor yang dibutuhkan pada tanaman bibit kelapa sawit, salah satu sumber ketersediaan nitrogen berasal dari pupuk organik ataupun anorganik. Novizan (2015) menyatakan bahwa nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar pada setiap pertumbuhan, khususnya pada pertumbuhan vegetatif seperti peningkatan jumlah daun. Unsur hara P berperan dalam pembelahan dan pembentukan organ tanaman. Unsur hara N dan P ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman.

Lakitan (2012) menyatakan bahwa tanaman yang tidak mendapatkan tambahan nitrogen akan tumbuh kerdil serta daun yang terbentuk juga lebih kecil, tipis dan jumlahnya akan sedikit, sedangkan tanaman yang mendapat tambahan unsur hara nitrogen maka daun yang terbentuk akan lebih banyak dan lebar karena unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen.

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

Data pada tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pembentukan jumlah daun bibit kelapa sawit, dimana perlakuan terbaik pada dosis limbah CPO 400 ml/polybag (N2) dengan jumlah daun 5,08 Helai. Perlakuan limbah CPO 400 ml/polybag (N2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan limbah CPO 200 ml/polybag (N1) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pemberian dosis 400ml/polybag limbah CPO dapat meningkatkan ketersediaan hara yang cukup dan mudah diserap dengan baik oleh akar tanaman sehingga akan memacu proses pertumbuhan khususnya jumlah daun bibit kelapa sawit. Kandungan

yang terkandung dalam limbah CPO salah satunya adalah unsur N yang dapat membentuk tunas dengan unsur N yang terkandung dalam limbah CPO sebanyak 65,33 mg/L sehingga limbah CPO dapat meningkatkan jumlah daun bibit kelapa sawit, Sabri (2019) menyatakan bahwa komponen utama penyusun tubuh tumbuhan yaitu asam amino, amida, protein, klorofil dan alkaloid. 40-60% protoplasma tersusun dari senyawa yang mengandung unsur N, unsur Nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar pada setiap tahan pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif seperti pembentukan tunas dan perkembangan batang dan daun. Jika terjadi kekurangan nitrogen, tanaman tumbuh lambat dan kerdil. Daunnya berwarna hijau muda, sementara itu daun-daun yang lebih tua mengering dan akhirnya kering.

Jika tanaman bibit kelapa sawit suplai hara di dalam tanah sudah tercukupi maka pertumbuhan dari bibit kelapa sawit tersebut akan tumbuh optimal, dan juga akan mempengaruhi jumlah daun dari tanaman bibit kelapa sawit. Menurut Riandi *dalam* Sabri (2019) salah satu yang menyebabkan bertambahnya jumlah daun pada tanaman adalah adanya kecukupan suplai hara kedalam tanaman tersebut. Menurut Jumin *dalam* Sabri (2019) pertumbuhan vegetatif tanaman tidak terlepas dari ketersediaan unsur hara didalam tanah. Keberadaan daun berperan penting dalam proses fotosintesis yang akan menghasilkan senyawa organik untuk pertumbuhan tanaman.

### C. Volume Akar (ml)

Hasil pengamatan volume akar tanaman bibit kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 7c) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bibit kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan volume akar tanaman umur 120 Hst bibit kelapa sawit setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata volume akar tanaman bibit kelapa sawit umur 120 Hst dengan perlakuan abu kertas dan limbah CPO (ml).

Abu Kertas	Limbah CPO (ml/polybag)	Rata-rata
------------	-------------------------	-----------

(g/polybag)	N0 (0)	N1 (200)	N2 (400)	N3 (600)	
P0 (0)	1,67 c	1,83 bc	1,83 bc	1,83 bc	1,79 b
P1 (4)	1,83 bc	1,83 bc	2,67 b	1,83 bc	2,04 ab
P2 (8)	1,67 c	2,17 bc	3,67 a	1,67 c	2,29 a
P3 (12)	2,67 b	1,83 bc	2,33 bc	1,83 bc	2,17 a
Rata-rata	1,71 b	1,92 b	2,63 a	1,79 b	
	KK = 14,36 %	BNJ PN = 0,88	BNJ P & N = 0,32		

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap volume akar tanaman bibit kelapa sawit, dimana perlakuan terbaik pada dosis abu kertas 8 g/polybag dan dosis limbah CPO 400 ml/polybag (P2N2) dengan volume akar tanaman 3,67 ml. Perlakuan abu kertas 8 g/polybag dan limbah CPO 400 ml/polybag (P2N2) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Abu bakaran kertas dan limbah CPO, mengandung unsur N, P, dan K, dengan kandungan abu kertas 0,01% (N), 0,15% (P), 0,05% (K). dan kandungan dari limbah CPO 65,3 mg/L (N), 373 mg/L (P), dan 2253% mg/L (K) yang sangat di butuhkan oleh tanaman bibit kelapa sawit, dan intraksi tersebut dapat merubah sifat fisik tanah.

Akar merupakan organ tanaman yang penting. Dan fungsinya cukup banyak, diantaranya merupakan pondasi batang, penghisap unsur hara, mineral, dan air dari dalam tanah. Pertumbuhan akar yang kuat diperlukan untuk kekuatan dan pertumbuhan pucuk pada umumnya. Apabila akar mengalami kerusakan karena gangguan secara biologis, fisik atau mekanis dan menjadi kurang berfungsi maka pertumbuhan pucuk juga akan terhambat.

Agar akar dari tanaman bibit kelapa sawit pertumbuhannya optimal harus memperbaiki sifat fisik tanah. Maka dengan menambahkan abu kertas dan limbah CPO, hal ini dikarenakan dengan pemberian abu kertas dan limbah CPO dapat memperbaiki sifat fisik tanah, selain itu pemberian bahan organik seperti abu kertas dan limbah CPO pada media tumbuh tanaman sangatlah baik karena dapat meningkatkan daya serap dan daya ikat tanah terhadap air dan unsur hara yang merupakan faktor

untuk perkembangan akar. Hal ini sesuai dengan pendapat Pranata, (2018) bahwa bahan organik mampu memperbaiki struktur tanah dengan membentuk butiran tanah yang lebih besar oleh senyawa perekat yang dihasilkan mikroorganisme yang terdapat pada bahan organik. Butiran tanah-tanah yang lebih besar akan memperbaiki permeabilitas dan agregat tanah sehingga daya serap serta daya ikat tanah terhadap air akan meningkat.

Quansah (2010) menambahkan bahwa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman apabila selalu tersedia dengan cukup maka akar akan berkembang dengan baik dan menambah jumlah cabangnya, semakin banyak jumlah akar, maka tanaman akan dapat tumbuh secara optimal, salah satu unsur hara yang dibutuhkan tanaman adalah unsur N yang sangat penting peranannya dalam fase pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk penambahan akar.

Volume akar menunjukkan kemampuan dari tanaman dalam menghasilkan akar yang optimal sehingga penyerapan hara disekitar media tanam dapat dimanfaatkan bagi tanaman. Sehingga jika dibandingkan dengan tanpa pemberian perlakuan abu kertas dan limbah CPO memiliki volume akar yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Perlakuan terbaik yaitu P2N2 dapat menghasilkan volume akar tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan Mulyani (2010) mengemukakan bahwa perkembangan akar sangat ditentukan oleh ketetapan dosis pemberian pupuk atau konsentrasi yang diberikan semakin tepat dosis yang diberikan maka pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman akan semakin baik.

Volume akar terendah adalah tanaman yang tanpa perlakuan sama sekali, sehingga tanaman bibit kelapa sawit menyebabkan kekurangan unsur hara, sehingga perkembangan akar dari tanaman bibit kelapa sawit tidak tumbuh maksimal seperti tanaman yang menggunakan perlakuan abu kertas dan limbah CPO tersebut

#### **D. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)**

Hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif tanaman bibit kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 7d) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman bibit kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif tanaman umur 30-60 dan 60-90 Hst bibit kelapa sawit setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.





Tabel 5. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman bibit kelapa sawit umur 30-60 dan 60-90 Hst dengan perlakuan abu kertas dan limbah CPO (g/ hari).

Hst	Abu Kertas (g)	Limbah CPO (ml)				Rerata
		N0 (0)	N1 (200)	N2 (400)	N3 (600)	
30	P0 (0)	0,0206 b	0,0212 ab	0,0216 ab	0,0239 ab	0,0218 b
	P1 (4)	0,0204 b	0,0238 ab	0,0241 ab	0,0235 ab	0,0230 ab
60	P2 (8)	0,0231 ab	0,0241 ab	0,0253 a	0,0213 ab	0,0234 a
	P3 (12)	0,0211 ab	0,0217 ab	0,0236 ab	0,0218 ab	0,0220 ab
	Rata-rata	0,0213 b	0,0227 ab	0,0231 a	0,0223 ab	
KK = 6,19 %		BNJ PN = 0,0042		BNJ P & N = 0,0015		
60	P0 (0)	0,0468 e	0,0564 abc	0,0569 a	0,0535 bcd	0,0534 c
	P1 (4)	0,0558 a-d	0,0573 a	0,0534 bcd	0,0529 d	0,0549 b
90	P2 (8)	0,0554 a-d	0,0544 a-d	0,0576 a	0,0573 a	0,0562 a
	P3 (12)	0,0568 ab	0,0532 cd	0,0575 a	0,0547 a-d	0,0555 ab
	Rata-rata	0,0537 c	0,0553 ab	0,0563 a	0,0546 bc	
KK = 2,03 %		BNJ PN = 0,0034		BNJ P & N = 0,0012		

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada tabel 5 30-60 hst menunjukkan bahwa secara interaksi abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman bibit kelapa sawit, dimana perlakuan terbaik pada dosis abu kertas 8 g/polybag dan dosis limbah CPO 400 ml/polybag (P2N2) dengan laju pertumbuhan relatif tanaman 0,0253 g/hari. Perlakuan abu kertas 8 g/polybag dan limbah CPO 400 ml/polbag (P2N2) berbeda nyata dengan tanpa perlakuan abu kertas dan limbah CPO (P0N0), dan perlakuan abu kertas 4g/polybag dan tanpa pemberian limbah CPO (P1N0), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Data pada tabel 5 60-90 hst menunjukkan bahwa secara interaksi abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman bibit kelapa sawit, dimana perlakuan terbaik pada dosis abu kertas 8 g/polybag dan dosis limbah CPO 400 ml/polybag (P2N2) dengan laju pertumbuhan tanaman 0,0576 g/hari. Perlakuan abu kertas 8 g/polybag dan limbah CPO 400ml/polybag (P2N2) berbeda nyata dengan tanpa perlakuan abu kertas dan tanpa pemberian limbah CPO 600ml/polybag (P0N3), dan perlakuan abu kertas 4 g/polybag

dan pemberian limbah CPO 400 g/polybag (P1N2), perlakuan abu kertas 12 g/polybag dan limbah CPO 200 ml/polybag (P3N1), perlakuan abu kertas 4 g/polybag dan limbah CPO 600 ml/polybag (P1N3), dan tanpa perlakuan abu kertas dan tanpa pemberian limbah CPO (P0N0), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Laju pertumbuhan relatif adalah peningkatan materi per unit waktu. Laju pertumbuhan relatif dapat juga diartikan sebagai peningkatan bahan organik per hari. Laju pertumbuhan relatif merupakan pertambahan berat kering tanaman pada suatu waktu tertentu. Laju pertumbuhan relatif paling tinggi nilainya pada saat pertumbuhan bibit kelapa sawit pada usia 60-90 hst. Pertumbuhan tanaman ditandai dengan baik di lihat dari perkembangan pada daun, batang, dan akar bibit kelapa sawit, apabila daun, batang, dan akar berkembang dengan optimal, maka akan banyak menghasilkan energy untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Perhitungan laju pertumbuhan relatif pada tanaman per g, sehingga laju pertumbuhan relatif berkaitan dengan pertumbuhan vegetative tanaman.

Laju pertumbuhan relatif merupakan peningkatan materi per unit waktu. Laju pertumbuhan relatif dapat juga diartikan sebagai peningkatan bahan organik per hari Febrianty, (2011). Laju pertumbuhan relatif yang tinggi menunjukkan bahwa kemampuan dari tanaman untuk mengakumulasi biomassa yang dihasilkan tanaman dalam setiap luas daun.

Laju pertumbuhan relatif pada tanaman bibit kelapa sawit diperoleh serapan hara yang dilakukan oleh tanaman dan ketersediaan unsur hara didalam tanah seperti hara N pada abu kertas dan limbah CPO Semakin baik unsur hara yang diserap oleh akar tanaman maka laju pertumbuhan relatif menunjukkan kemampuan tanaman untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman (biomassa) yang mengakibatkan pertambahan berat. Pembentukan biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman berasal dari hasil fotosintesis dan serapan unsur hara dan air yang diolah dalam proses biosintesis (Azhari, 2018).

Semakin besar biomassa yang di berikan ke dalam tanah, maka semakin berpengaruh pula nilai LPR tanaman bibit kelapa sawit. Baskoro (2016), menyatakan LPR dapat memberikan suatu gambaran mengenai suatu keseluruhan kegiatan pertumbuhan tanaman. Nilai LPR yang semakin besar menunjukkan efisiensi pembentukan biomassa tanaman yang semakin besar.

Ikhsan (2020), LPR berubah secara kontinyu dengan ontogeni (pengaruh gen dibawah kendali lingkungan). Selama perkecambahan terdapat transisi bertahap dari pertumbuhan yang bergantung pada cadangan makanan pada biji menjadi autotrof lengkap.

#### E. Laju Asimilasi Bersih ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ )

Hasil pengamatan laju asimilasi bersih tanaman bibit kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 7e) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman bibit kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan laju asimilasi bersih umur 30-60 dan 60-90 Hst bibit kelapa sawit setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata laju asimilasi bersih tanaman bibit kelapa sawit umur 30-60 dan 60-90 Hst dengan perlakuan abu kertas dan limbah CPO ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ )

Hst	Abu Kertas (g)	Limbah CPO (ml)				Rerata
		N0 (0)	N1 (200)	N2 (400)	N3 (600)	
30	P0 (0)	0,3841 c	0,4016 bc	0,4062 bc	0,4966 a-c	0,4221 b
	P1 (4)	0,3830 c	0,4067 bc	0,4553 a-c	0,5148 a-c	0,4399 b
60	P2 (8)	0,4995 a-c	0,5215 ab	0,5854 a	0,4115 bc	0,5045 a
	P3 (12)	0,4305 bc	0,4264 bc	0,4794 a-c	0,4246 bc	0,4517 b
	Rata-rata	0,4243 b	0,4391 ab	0,4816 a	0,4619 ab	
KK = 9,68 %		BNJ PN = 0,1325		BNJ T & P = 0,0485		
60	P0 (0)	1,2239 d	1,9362 a-c	2,1507 a-c	2,2303 ab	1,8853 b
	P1 (4)	2,0482 a-c	1,8253 bc	1,8776 a-c	1,9534 a-c	1,9261 b
90	P2 (8)	2,3150 ab	2,0362 a-c	2,4346 a	1,8098 bc	2,1489 a
	P3 (12)	2,1424 a-c	1,5888 cd	2,0666 a-c	2,0887 a-c	1,9830 ab
	Rata-rata	1,8466 b	1,9323 ab	2,1324 a	2,0206 ab	
KK = 9,48%		BNJ PN = 0,5701		BNJ P & N = 0,2085		

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada tabel 6 30-60 hst menunjukkan bahwa secara interaksi abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman bibit kelapa sawit, dimana perlakuan terbaik pada dosis abu kertas 8 g/polybag dan dosis limbah CPO 400 ml/polybag (P2N2) dengan laju pertumbuhan relatif tanaman 0,5854 mg/cm<sup>2</sup>/hari. Perlakuan abu kertas 8 g/polybag dan limbah CPO 400 ml/polybag (P2N2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan abu kertas 8 g/polybag dan limbah CPO 200 ml/polybag (P2N1), perlakuan abu kertas 4 g/polybag dan limbah CPO 600 ml/polybag (P1N3), perlakuan abu kertas 8 /polybag dan tanpa pemberian limbah CPO (P0N3), perlakuan abu kertas 12 g/polybag dan limbah CPO 400 ml/polybag (P3N2), dan perlakuan abu kertas 4 g/polybag dan limbah CPO 400 ml/polybag (P1N2), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Data pada tabel 6 60-90 hst menunjukkan bahwa secara interaksi abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman bibit kelapa sawit, dimana perlakuan terbaik pada dosis abu kertas 8 g/polybag dan dosis limbah CPO 400 ml/polybag (P2N2) dengan laju asimilasi bersih tanaman 2,4346 mg/cm<sup>2</sup>/hari. Perlakuan abu kertas 8 g/polybag dan limbah CPO 400 ml/polybag (P2N2) berbeda nyata dengan perlakuan abu kertas 4 g/polybag dan limbah CPO 200 ml/polybag (P1N1), perlakuan abu kertas 8 g/polybag dan limbah CPO 600 ml/polybag (P2N3), perlakuan abu kertas 12 g/polybag dan limbah CPO 200 ml/polybag (P3N1) dan perlakuan tanpa abu kertas dan tanpa limbah CPO (P0N0), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Laju asimilasi bersih adalah laju penimbunan berat kering per satuan luas daun per satuan waktu. Laju pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh laju asimilasi bersih dan indeks luas daun. Laju asimilasi bersih tinggi dan indeks luas daun optimum akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman, dengan banyaknya cahaya matahari diterima tanaman maka tanaman memberikan respon dengan memperbanyak jumlah helai daun.

Bertambahnya jumlah helai daun maka semakin banyak karbohidrat dapat dihasilkan dalam proses fotosintesis tanaman sehingga mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang akan memberikan keoptimalan hasil dari tanaman yang akan dihasilkan (Azhari, 2018).

Interaksi abu kertas dan limbah CPO nyata terhadap asimilasi bersih tanaman bibit kelapa sawit dimana pada perlakuan P2N2 (abu kertas 8g/polybag dan limbah CPO 400ml/polybag) merupakan laju asimilasi bersih yang terbaik yaitu 0,5854 mg/cm<sup>2</sup>/hari yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Kemudian laju asimilasi bersih pada umur 60-90 HST menunjukkan bahwa laju asimilasi bersih terbaik terdapat pada perlakuan P2N2 (abu kertas 8g/polybag dan limbah CPO 400ml/polybag) yaitu 2,4346 mg/cm<sup>2</sup>/hari yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Setiap perkembangan dari umur 30-60 dan 60-90 HST selalu terdapat penambahan pada setiap tanaman bibit kelapa sawit.

Hastuti (2018), berat kering tanaman tergantung pada laju fotosintesis serta unsur hara yang didiserap tanaman. Pada tanaman nitrogen berfungsi untuk memperbesar ukuran daun dan meningkatkan persentase protein. Ukuran daun yang besar dan protein yang banyak akan meningkatkan berat kering tanaman (Suryono, 2015). Unsur N bersama dengan P akan membentuk protein, asam nukleat dan akan ditranslokasikan oleh unsur K sehingga berat kering meningkat (Arista, 2015).

Febrianty (2011), daun merupakan organ utama penyerap cahaya dan melakukan fotosintesis pada tanaman, semakin luas daun maka penyerapan cahaya dari daun akan meningkat. Ini berarti N meningkatkan pertumbuhan daun. Daun tanaman menjadi lebih banyak, daun lebih lebar dan berwarna lebih hijau, yang meningkatkan hasil fotosintesis, yang juga meningkatkan pertumbuhan tanaman

Ditegaskan oleh Purnamasari, (2019), ketersediaan unsur hara berperan penting sebagai sumber energi sehingga tingkat kecukupan hara berperan dalam berat kering

dari suatu tanaman. Pertumbuhan tanaman dapat terganggu jika tidak ada tambahan unsur hara yang berasal dari pupuk yang mengakibatkan berat kering menjadi lebih rendah.

#### F. Ratio Root/ Shoot (%)

Hasil pengamatan ratio root/ shoot tanaman bibit kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 7f) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh nyata terhadap ratio root/ shoot tanaman bibit kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan ratio root/ shoot umur 30-120 Hst bibit kelapa sawit setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata ratio root/ shoot tanaman bibit kelapa sawit umur 30-90 Hst dengan perlakuan abu kertas dan limbah CPO (%).

Abu Kertas (g/polybag)	Limbah CPO (ml/polybag)				Rata-rata
	N0 (0)	N1 (200)	N2 (400)	N3 (600)	
P0 (0)	44,34 c	45,75 bc	43,30c	47,91 abc	45,33 c
P1 (4)	44,69 c	45,46 bc	48,80 abc	46,05 bc	46,25 bc
P2 (8)	45,06 bc	43,40 c	55,73 a	53,26 ab	49,36 a
P3 (12)	47,93 abc	49,76 abc	48,31 abc	48,69 abc	48,67 ab
Rata-rata	45,51 b	46,09 ab	49,04 a	48,98 a	
	KK = 5,91 %	BNJ PN = 8,49	BNJ P & N = 3.10		

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada tabel 7 menunjukkan bahwa secara interaksi abu kertas dan limbah CPO memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap ratio root/ shoot tanaman bibit kelapa sawit, dimana perlakuan terbaik pada dosis abu kertas 8 g/polybag dan dosis limbah CPO 400 ml/polybag (P2N2) dengan ratio root/ shoot 55,73 %. Perlakuan abu kertas 8 g/polybag dan limbah CPO 400 ml/polybag (P2N2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan abu kertas 8 g/polybag dan limbah CPO 600 ml/polybag (P2N3), perlakuan abu kertas 12 g/polybag dan limbah CPO 200 ml/polybag (P3N1), perlakuan abu kertas 4 g/polybag dan limbah CPO 400 ml/polybag (P1N2), perlakuan abu kertas 12 g/polybag dan limbah CPO 600 ml/polybag (P3N3), perlakuan abu kertas 12 g/polybag dan limbah CPO 400 ml/polybag (P3N2), perlakuan abu kertas 12 g/polybag

dan tanpa limbah CPO (P3N0), dan tanpa abu kertas dan limbah CPO 600 ml/polybag (P0N3) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perkembangan akar sangat berpengaruh untuk pertumbuhan tanaman seperti batang dan daun, untuk agar tanaman bibit kelapa sawit agar memperluas perakaran dan perbanyak akar pada tanaman bibit kelapa sawit dengan baik dengan menambahkan intraksi abu kertas dan limbah CPO yang mengandung unsur hara seperti N, P, dan K, dengan kandungan abu kertas (N) 0,01%, (P) 0,15% dan (K) 0,05% dan kandungan limbah CPO (N) 65,3 mg/L, (P) 373 mg/L, (K) 2253 mg/L yang sangat dibutuhkan oleh tanaman bibit kelapa sawit, dan akar akan menyerap air serta menyerap unsur hara N, P, dan K dalam proses perkembangan akarnya. Pertumbuhan awal yang baik dengan cukupnya hara yang dibutuhkan tanaman memacu proses pembelahan sel sehingga proses perkembangan akar menjadi baik. Menurut Irianto (2014) menyatakan bahwa unsur penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman bagian atas tanah serta memperluas sistem perakaran. Selain itu perbanyak akar tanaman ditentukan oleh kandungan P tanah. Semakin banyak akar tanaman, serapan hara makin efisien serapan hara N yang akan meningkat (Kaya, 2013).

Di tegaskan lagi oleh Irianto (2014) mengemukakan bahwa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman apabila selalu tersedia dengan cukup maka akar akan berkembang dengan baik dan menambah jumlah cabangnya, semakin banyak jumlah akar maka tanaman dapat akan tumbuh secara optimal. Salah satu unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman adalah unsur N yang sangat penting perannya dalam fase pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk pertumbuhan akar. Fahmi (2011), mengemukakan bahwa jika unsur hara kurang keberadaanya cukup pada medium maka akar tanaman akan berusaha untuk mencari unsur hara yang mendukung pertumbuhannya dengan memperpanjang dan memperbanyak percabangan untuk mencari tempat-tempat yang lembab.

Ratio root/ shoot juga di pengaruhi oleh pembentukan batang dan daun dimana semakin berat batang dan daun dari bibit kelapa sawit maka ratio root/ shoot akan semakin tinggi pula. Untuk meningkatkan pertumbuhan batang dan daun tanaman bibit kelapa sawit sangat membutuhkan unsur hara seperti N, P, dan K, kandungan yang terdapat pada abu kertas dan limbah CPO sudah cukup untuk memperbaiki unsur hara dalam tanah, pemberian harus sesuai kebutuhan dari tanaman bibit kelapa sawit. Sujimin (2013) menyatakan bahwa unsur N adalah penyusun utama dalam proses pembentukan batang, unsur P diperlukan tanaman dalam transfer energi dan proses fotosintesis sehingga hasil fotosintat ditranslokasikan, sedangkan unsur K mempunyai fungsi penting dalam proses fisiologi tanaman.

Lingga P (2012) mengemukakan bahwa semakin meningkatnya jumlah N yang diserap tanaman maka jaringan meristematik pada titik tumbuh batang semakin aktif menyebabkan banyak ruas batang yang terbentuk sehingga tanaman semakin tinggi, selanjutnya dengan semakin tinggi tanaman akan diikuti dengan jumlah daun. Menurut Elfarisna (2019) unsur hara nitrogen yang berfungsi sebagai bagian terpenting dari asam - asam amino, asam nukleat, dan chlorophyll, meningkatkan kadar protein tanaman dan mempercepat pertumbuhan vegetatif, sehingga jumlah daun tumbuh berkembang bertambah banyak dan panjang.

Menurut Citra (2018) menyatakan bahwa Nitrogen dalam jumlah yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya batang dan daun. Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan sel, jaringan, dan organik tanaman. Unsur P berperan dalam reaksi-reaksi fase gelap, fotosintesis, respirasi dan berbagai proses metabolisme lainnya. Sedangkan K berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta enzim yang berperan dalam sintesis pati dan protein.



Menurut Jumin (2012) menyatakan bahwa proses fotosintesis yang berjalan lancar pada tumbuhan akan menjamin perkembangan tumbuhan tersebut baik vegetatif maupun generatif.

Menurut Citra (2018) menyatakan bahwa, agar mencapai pertumbuhan yang maksimal, pemakaian pupuk organik diikuti dengan pemberian pupuk anorganik sehingga kedua pupuk dapat saling menyediakan unsur hara bagi tanaman untuk mencapai pertumbuhan yang maksimal, selain itu keduanya saling menyediakan hara bagi kebutuhan tanaman dan terciptanya tanah yang lebih subur dan struktur yang gembur. Tanaman yang kekurangan unsur hara akan mengalami produktivitas dan pertumbuhannya yang menjadi terhambat.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh intraksi abu kertas dan limbah CPO nyata terhadap tinggi tanaman, volume akar, laju pertumbuhan relatif, laju asimilasi bersih, ratio root/ shoot. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan abu kertas 4 g/polybag dan tanpa pemberian limbah CPO (P1N0)
2. Pengaruh utama abu kertas nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, laju pertumbuhan relatif, laju asimilasi bersih, ratio root/ shoot. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan abu kertas 4 g/polybag (P1)
3. Pengaruh utama limbah CPO nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, laju pertumbuhan relatif, laju asimilasi bersih, ratio root/ shoot. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan limbah CPO 200 ml/polybag (N1)

### B. Saran

Berdasar hasil penelitian, disarankan untuk melakukan penelitian lanjut dengan tetap mengkombinasikan abu kertas dan limbah CPO namun dengan menambahkan

pupuk NPK sebagai pupuk dasar. Hal ini karena dinilai masih ada kecenderungan peningkatan kandungan unsur Hara pada tanah.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## RINGKASAN

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi. Indonesia saat ini merupakan produsen kelapa sawit terbesar di dunia diikuti oleh Malaysia dan Thailand. Di Indonesia luas area perkebunan kelapa sawit pada tahun 2010 mencapai 8.110.447 ha yang terdiri dari perkebunan rakyat 3.077.629 ha, perkebunan besar negara 658.398 ha, dan perkebunan besar swasta 4.374.420 ha. Provinsi Riau merupakan produsen kelapa sawit terbesar di Indonesia. Areal perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau telah meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2002 areal perkebunan kelapa sawit mencapai 1.313.467 ha dengan jumlah produksi 3.697.552 ton. Pada tahun 2011 areal perkebunan kelapa sawit meningkat menjadi 2.256.538 ha, dengan jumlah produksi 6.932.572 ton (Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2012b).

Abu kertas merupakan hasil pembakaran kertas yang dapat dimanfaatkan sebagai substitusi pupuk pada tanaman. Pemberian pembakaran kertas memiliki kandungan hara yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, seperti pada pembibitan kelapa sawit. Abu pembakaran kertas memiliki potensi sebagai pupuk tanaman dan sebagai media tanaman jamur merang.

Peningkatan luas perkebunan kelapa sawit telah mendorong tumbuhnya industri-industri pengolahan, diantaranya pabrik minyak kelapa sawit (PMKS) yang menghasilkan crude palm oil (CPO). PMKS merupakan industri yang sarat dengan residu pengolahan. PMKS hanya menghasilkan 25-30 % produk utama berupa 20-23 % CPO dan 5-7 % inti sawit (kernel). Sementara sisanya sebanyak 70-75 % adalah residu hasil pengolahan berupa limbah. (William, 2011).

Menurut Carmon (2019), mengemukakan bahwa kandungan unsur hara dalam limbah CPO antara lain: 500-900 mg/l nitrogen, 90-140 mg/l fosfor, 1.000-2.000 mg/l

kalium, 260-400 mg/l kalsium dan kandungan magnesium sebanyak 250-350 mg/l. Dengan kandungan unsur hara yang cukup tinggi, maka CPO mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Abu Kertas dan Limbah CPO Terhadap Pertumbuhan Bibit kelapa sawit (*Elais quineensis* Jacq)”. Tujuan Penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh interaksi abu kertas dan limbah CPO terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution Km 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini berlangsung selama 4 bulan terhitung mulai bulan September 2020 sampai Januari 2021.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kelapa sawit varietas Dura Deli x Pisifera Calabar (Lampiran 2), abu kertas, limbah cair sawit, polybag ukuran 20x30 cm. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, garu, palu, paku, gunting, pisau, seng plat, timbangan analitik, tali raffia, ember, gembor, meteran, kayu, cat minyak, spanduk penelitian dan alat-alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 4x4, faktor pertama adalah pemberian abu kertas (Faktor P) terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua limbah cair sawit (Faktor N) terdiri dari 4 taraf perlakuan sehingga diperoleh kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan total keseluruhan 48 satuan percobaan. Dalam satu perlakuan terdiri dari 6 tanaman dan 3 diantaranya dijadikan sampel, sehingga terdapat 288 tanaman.

Parameter pengamatan adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), volume akar (ml), laju pertumbuhan relatif (g/hari) , laju asimilasi bersih (g/cm<sup>2</sup>/hari), rasio akar, batang dan daun (ml), dan analisis kimia abu bakaran kertas.

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa interaksi abu kertas dan limbah CPO berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan kecuali jumlah daun. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan abu kertas 4 g/polybag dan tanpa pemberian limbah CPO (P1N0). Pengaruh utama abu kertas nyata terhadap semua parameter. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan abu kertas 4 g/polybag (P1). Pengaruh utama limbah CPO nyata terhadap semua parameter. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan limbah CPO 200 ml/polybag (N1)



## DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, A. Syarfi dan A. Mellissa. 2011. Penyisihan Chemical Oksigen dan Produksi Biogas limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dengan Bioreaktor hibrid Anaerob Bermedia Cangkang Sawit. Prosiding Seminar Nasional. Teknik Kimia Kejuangan. Yogyakarta.
- Agustina, L. 2015. Dasar Nutrisi Tanaman, Rineka Cipta, Jakarta.
- Ahmad, A. 2018. Pengaruh Pemberian Limbah Restoran Siap Saji Dan Abu Kertas Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Bawang Dayak (*Eleutherine Palmfolia*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Aminullah. 2018. Uji Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 Terhadap Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis quineensis Jacq*) Di Main-Nursery dengan Media Subsoh Ultisol. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Andri, I., G., W., dan Jonatan., Ginting. 2015. Respon Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaeis quineensis Jacq*) Di Pre Nursery Terhadap Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk NPKMg (15:15:6:4). Universitas Sumatera Utara. Medan
- Anonimus. 2016. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Produksi Tanaman Pangan
- Arsyad, S. 2012. Konservasi Tanah dan Air. Bogor. IPB Press. Edisi Ketua.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2015. Riau dalam angka (2015). Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, Pekanbaru.
- Citra, Y. Pengaruh Ampas Teh dan NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Baby Kajian (*Brassica Oleraceae*). Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Efryantoni. 2011. Pola Pengembangan Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi Sebagai Penjamin Ketersediaan Pakan. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu.
- Ekawati, I dan Z., Purwanto. 2012. Potensi Abu Limbah Pertanian Sebagai Sumber Alternatif Unsur Hara Kalium, Kalsium, Dan Magnesium Untuk Menunjukkan Kelestarian Produksi Tanaman. Jurnal: Fakultas Petanian. Universitas Wiraraja Sumenep
- Fahmi, A. 2011. Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Tanah Regosol Dan Latosol. Jurnal FMIPA. 10(3):11-15
- Farida, H. 2009. Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dari Unit Dealing Ponds menggunakan Membran Mikrofiltrasi. Thesis Sekolah Pasca Sarjana. USU. Medan.
- Fauzi, Y., Y. E. Widyastuti, I. Satyawibawa, dan R. Hartono. 2012. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Haryadi. 2015. Aplikasi Takaran Guano Walek Sebagai Ameliorant Dengan Interval Waktu Pemberian Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) Pada Tanah Gambut Pedalaman. Masters Thesis Agronomi. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru
- Hidayat, R. Husna., Yetti. dan Nurbaiti. 2016. Pengaruh Pemberian Abu Vulkanik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max. L. merril*). Jurnal JOM FAPERTA Vol. 3 No. 1. Universitas Of Riau
- Ikhsan, M. Pengaruh Fermentasi Urin Kambing dan Pupuk NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiate L*). 2020. Skripsi. Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Indonesia. Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit. 2016. Minyak Goreng Sawit Minyak Makan Industri Kertas. Bogor
- Jumin, H.B., 2012. Dasar-Dasar Agronomi. Penerbit Rajawali Pers: Jakarta.
- Jumin, H.B., H. Rosneti, dan Agusnimar. 2014. Application Of Crude Palm Oil Liquid Sludge Sewage On Maize (*Zea mays. L*) As Re-Cycle Possibility To Fertilizer. Jurnal Of Agricultural Technology. 10(6):1473-1488.
- Lingga., Jansen., T. 2010. Teknik Budidaya Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis quineensis Jacq*). Di PT. Cangkul Bumi Subur-Kebun Bumi Subur Estate Sungai Keruh. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Kardila, V. 2011. Ekstraksi Lemak dan Asam Lemak dalam Limbah Sludge CPO Menggunakan Metode Sokletasi. Skripsi. Indralaya: Universitas Sriwijaya
- Kaya, E. 2013. Pengaruh Kompos Jerami dan Pupuk NPK Terhadap N- Tersedia Tanah, Serapan N, Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa L*). Jurnal Budidaya Tanaman. Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman, 1(1):43-50.
- Lakitan, B. 2011. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 2012. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Layanan Informasi Desa. 2018. Pupuk Kompos dari Limbah Kertas.
- Lubis, R.E. dan A., Widanarko. 2011. Buku Pintar Kelapa Sawit. Opi, Nofiandi; Penyunting. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2012. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta
- Manurung, K.F, G., Jonatan dan S., Toga. 2014. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (*Elaeis quineensis Jacq.*) Kolam Aerob Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre-Nursery. Jurnal. Fakultas Pertanian USU. Medan
- Manurung, L.P. H., Sakti dan K., Shorea. 2015. Analisis Model Peremajaan Perkebunan Kelapa Sawit Pola Plasma Di Desa Meranti Kecamatan

- Pangkalan Kuras Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. Jurnal Soort. 10 (1) : 1-142.
- Miswandi. 2015. Analisis Komponen Serat Daun Kelapa Sawit yang difermentasikan feses ayam. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Mulyani, S. M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta
- Nainggolan, B.R.A. 2011. Pemberian Pupuk NPK Organik Dan Kiesrite Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis quineensis Jacq*) Di MainNursery (Pembibitan Utama). Skripsi. Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Novizan. 2015. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif. Agro Media Pustaka. Jakarta
- Pahan, Iyung. 2010. Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis Dari Hulu Ke Hilir. Penebar Swadaya, Cibubur, Jakarta Timur.
- Pahan, Iyung. 2012. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Penebar Swadaya, Cibubur, Jakarta Timur.
- Pahan, Iyung 2015. Panduan Teknis Budidaya Kelapa Sawit untuk Praktisi Kebun. Penebar Swadaya. Cibubur, Jakarta Timur.
- Pratama, Ari. 2018. Aplikasi Limbah Cair PKS Dan Abu Janjang Kelapa Sawit Pada pembibitan kelapa sawit (*Elaeis quineensis Jacq*) di pre nursery. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- PT. Sarana Inti Pratama. 2011. Deskripsi Kelapa Sawit Dura Deli X Pisifera Calabar. Pekanbaru
- Quansah, G. W. 2010. Improve Soil Productivity Throughbiochar Amendments To Soils. J. Environ. Sci. Technol. Africa. 3:34-41
- Setyamidjaja, D. 2010. Kelapa Sawit. Edisi IV. Kanisius, Yogyakarta.
- Sukarman. 2012. Teknik Pembibitan Kelapa Sawit. [http://www.teknik\\_pembibitan\\_kelapa\\_sawit.blogspot.com/](http://www.teknik_pembibitan_kelapa_sawit.blogspot.com/). Diakses tanggal 15 September 2019.
- Sunarko. 2009. Budidaya dan Pengelolaan Kebun Kelapa Sawit Dengan Sistem Kemitraan. PT. Agromedia, Pustaka.
- Sutedjo. M. M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Wijaya, I.G.A. 2015. Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis quineensis Jacq.*) Di Pre Nursery Terhadap Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk NPK Mg (15:15:6:4). USU Press. Medan
- Suswono. 2010. Peraturan Menteri Pertanian Tentang Pedoman Umum Bantuan Langsung Pupuk Anggaran 2010. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Yulipriyanto. H. 2010. *Biologi Tanah Dan Strategi Pengolahannya*. Graham Ilmu. Yogyakarta