

**APLIKASI LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT DAN
PUPUK UREA PADA PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA
SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI MAIN NURSERY**

OLEH:

T HASUDUNGAN SIMATUPANG

NPM: 164110098

SKRIPSI

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2020**

**APLIKASI LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT DAN
PUPUK UREA PADA PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA
SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI MAIN NURSERY**

SKRIPSI

NAMA : T HASUDUNGAN SIMATUPANG
NPM : 164110098
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

MENYETUJUI

Dosen Pembimbing

Selvia Sutriana, S.P., M.P

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**

**Ketua Program Studi
Agroteknologi**

Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, M.P

Drs. Maizar, M.P

ABSTRAK

T. Hasudungan Simatupang (164110098), Aplikasi limbah cair kelapa sawit dan pupuk urea terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di main nursery. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama aplikasi limbah cair kelapa sawit dan pupuk urea terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di main nursery. Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, selama 3 bulan dari bulan Desember 2019 sampai Maret 2020.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah Aplikasi Limbah Cair Kelapa Sawit terdiri 4 taraf perlakuan yaitu 0, 1.500, 3.000, dan 4.500 ml/tanaman. Faktor kedua adalah pupuk Urea terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu 0, 2.5, 5, dan 7.5 g/tanaman, sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan dan 48 satuan percobaan (plot), masing-masing plot terdiri dari 2 tanaman yang diamati. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, pertambahan jumlah pelepah daun, pertambahan panjang pelepah, pertambahan lilit batang, dan volume akar. Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA), Apabila F hitung lebih besar dari F tabel, dilanjutkan uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi limbah cair kelapa sawit dan urea berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah pelepah daun, pelepah terpanjang, lilit batang, dan volume akar. Perlakuan terbaik adalah limbah cair kelapa sawit 4.500 ml/tanaman dan pupuk urea 5 g/tanaman. Pengaruh utama limbah cair kelapa sawit nyata terhadap semua parameter, perlakuan terbaik dosis dengan 4.500 ml/tanaman. Pengaruh utama pupuk urea nyata terhadap semua parameter, perlakuan terbaik dengan dosis 5 g/tanaman.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya kepada kita, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aplikasi Limbah Cair Kelapa Sawit dan pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Main Nursery”.

Dengan rasa hormat, penulis ucapkan Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Selvia Sutriana, SP.,MP selaku pembimbing yang banyak memberikan bimbingan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Serta Ibu Dekan, Bapak Ketua Prodi Agroteknologi, Bapak/Ibu Dosen serta Karyawan/I Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Terutama kepada kedua orang tua dan teman-teman yang telah mendukung dan berpartisipasi membantu baik moril maupun materil.

Penulis mengharapkan kritikan dan saran dalam penulisan skripsi ini,. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Pekanbaru, Agustus 2020

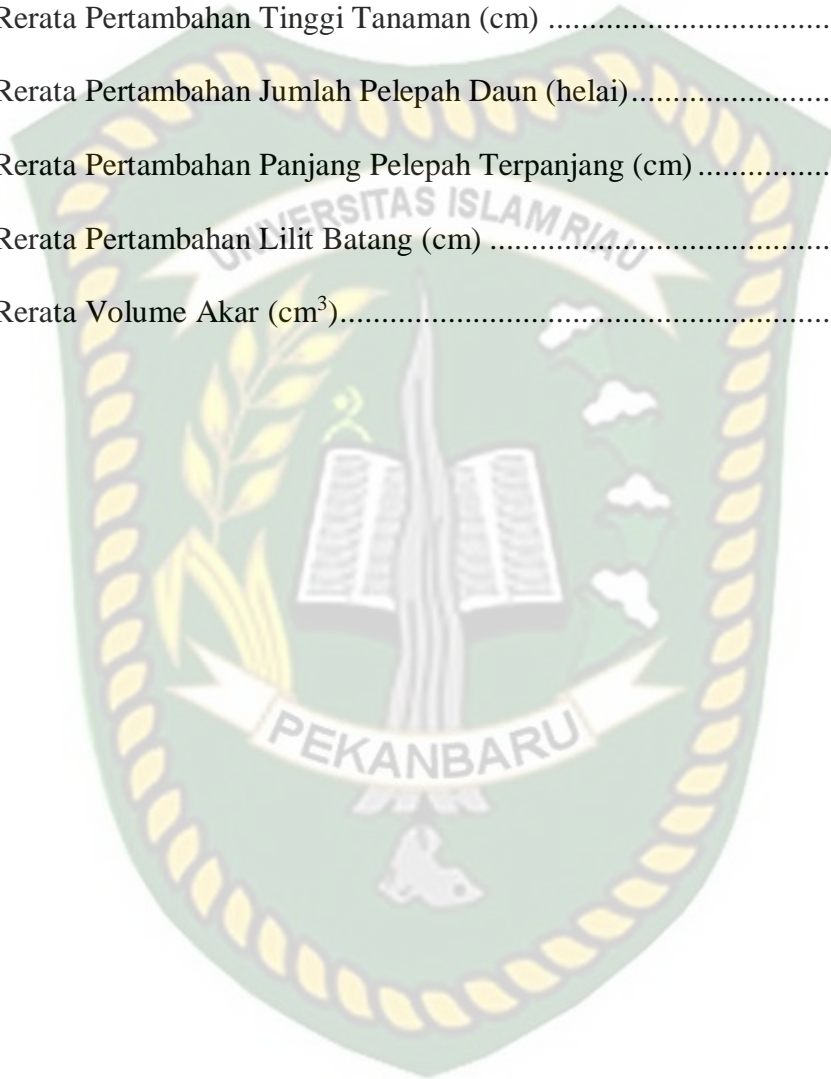
Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
III. BAHAN DAN METODE	13
A. Tempat dan Waktu.....	13
B. Bahan dan Alat	13
C. Rancangan Percobaan	13
D. Pelaksanaan Penelitian.....	15
E. Parameter Pengamatan.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Tinggi Tanaman (cm).....	20
B. Jumlah Pelepah Daun (helai).	23
C. Pertambahan pelepah Terpanjang (cm).	25
D. Pertambahan Lilit Batang (cm).	27
E. Volume Akar (cm ³).	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	32
RINGKASAN.....	33
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>		<u>Halaman</u>
1.	Kombinasi Perlakuan	14
2.	Rerata Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)	20
3.	Rerata Pertambahan Jumlah Pelepah Daun (helai)	23
4.	Rerata Pertambahan Panjang Pelepah Terpanjang (cm)	25
5.	Rerata Pertambahan Lilit Batang (cm)	27
6.	Rerata Volume Akar (cm ³)	29



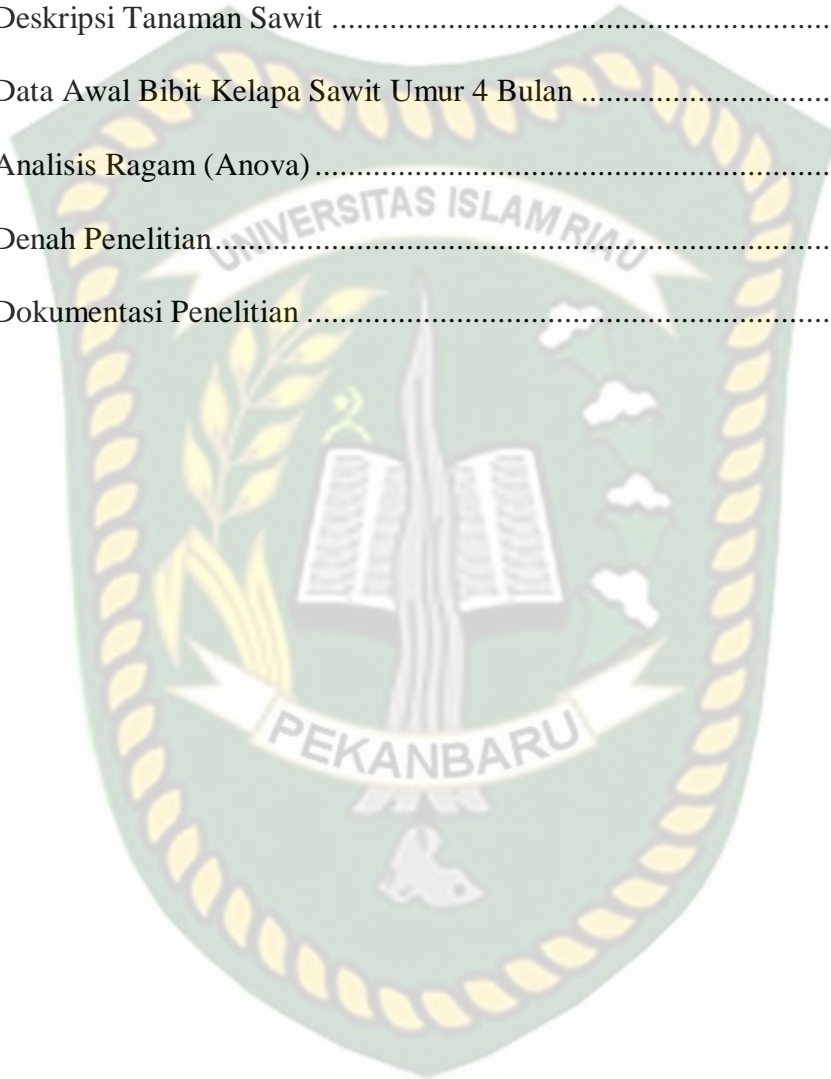
DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Grafik penambahan tinggi tanaman bibit kelapa sawit dengan perlakuan limbah cair kelapa sawit dan urea	22



DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	40
2. Deskripsi Tanaman Sawit	41
3. Data Awal Bibit Kelapa Sawit Umur 4 Bulan	42
4. Analisis Ragam (Anova).....	46
5. Denah Penelitian.....	48
6. Dokumentasi Penelitian	49



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan jenis tanaman perkebunan yang sudah berkembang di Riau, dimana tanaman ini memegang peranan penting sebagai tanaman industri yang dapat meningkatkan usaha produksi non migas dan menambah devisa negara yang cukup besar.

Anonimus (2016), menurut badan pusat statistik tanaman kelapa sawit di Indonesia merupakan salah satu komoditas perkebunan utama yang perkembangannya meningkat sangat pesat. karena komoditas ini menjanjikan prospek yang baik ditinjau dari harga, ekspor dan pengembangan produk turunannya Provinsi Riau dan Sumatera Utara merupakan provinsi sentra produksi CPO terbesar di Indonesia dengan kontribusi sebesar 23,75% dan 16,24%.

Pengembangan kelapa sawit baik oleh perusahaan negara atau swasta dan juga perorangan sangat membantu perekonomian masyarakat dan meningkatkan kesejahteraan. Namun di sisi lain umur tanaman kelapa sawit banyak yang sudah memasuki umur replanting. Di Riau tanaman kelapa sawit yang akan di replanting seluas 25.423 Ha, sehingga banyak di perlukan bibit yang dalam jumlah besar, minimal bibit yang perlu disediakan sebanyak 3.458.752 bibit (Anonimus, 2018).

Masalah yang sering dialami pada pembibitan main nursery kelapa sawit adalah kurangnya unsur hara yang tersedia pada tanah dalam polybag, sehingga mengakibatkan bibit kelapa sawit menjadi abnormal antara lain seperti daun menguning, bibit kerdil, daun menggulung, daun pendek dan lebar, bercak daun, dan lain sebagainya. Dalam hal ini untuk memenuhi kebutuhan unsur hara makro dan

mikro perlu dilakukan pemberian pupuk organik maupun anorganik, untuk mendapatkan hasil bibit kelapa sawit yang berkualitas baik.

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) di Riau berkembang pesat, dengan meningkatkan jumlah ekspor CPO, maka timbul permasalahan lain mengenai CPO, yaitu permasalahan limbah PKS. Pada umumnya, hampir semua PKS memiliki permasalahan mengenai pengelolaan limbah PKS, baik limbah padat maupun limbah cairnya. Effluent (hasil akhir yang dibuang ke alam) oleh PKS yang terdapat di Riau belum memenuhi kriteria yang berlaku misalnya, BOD (> 100 ppm), 3COD (> 150 ppm), pH (< 5), amoniak bebas ($> 1,0$ ppm), padatan terlarut (> 350 ppm), padatan tersuspensi (> 100 ppm) (Ardila, 2014).

Limbah cair pabrik kelapa sawit sangat potensial dikembangkan karena banyak memberikan keuntungan diantaranya tersedia kandungan unsur hara makro dan mikro yang cukup tinggi dan dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Limbah cair pabrik kelapa sawit mengandung unsur hara seperti N: 52 ppm, P: 12 ppm, K: 2300 ppm, Mg: 539 ppm dan Ca, timbal (pb): 0,252 mg/l, tembaga (Cu): 0,03 mg/l dan seng (Zn): 0,178 mg/l. Sehingga limbah cair tersebut baik digunakan sebagai sumber hara bagi tanaman, dan memberikan kelembaban tanah, juga dapat meningkatkan sifat fisik kimia dan biologi tanah, Loebis dan Tobing, (2011)

Pemberian limbah, dapat dikombinasikan dengan pupuk tunggal yaitu pupuk urea, Pupuk urea adalah pupuk anorganik yang mengandung Nitrogen (N) sebesar 46%. Unsur Nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Urea merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air (higroskopis). Manfaat pupuk nitrogen untuk pembibitan antara lain: Membuat daun lebih hijau, mempercepat pertumbuhan tanaman, menambah

kandungan protein tanaman, dan gejala kekurangan unsur hara nitrogen :Daun tanaman berwarna pucat kekuningan, Pertumbuhan tanaman lambat dan kerdil, (Saputra dan Swastika, 2014)

Berdasarkan uraian diatas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Aplikasi Limbah Cair Kelapa Sawit dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guinensis* Jacq) di Main-Nursery”

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi Limbah Cair Kelapa Sawit dan pupuk Urea terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di main nursery
2. Untuk mengetahui pengaruh utama Limbah Cair Kelapa Sawit terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit di main nursery
3. Untuk mengetahui pengaruh utama pupuk Urea terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit di main nursery

C. Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan penulisan skripsi, untuk diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian
2. Memberikan informasi bahwa limbah cair kelapa sawit dapat digunakan sebagai pupuk alami.
3. Dapat mengetahui manfaat serta wawasan dalam penelitian tentang pengaruh aplikasi limbah cair kelapa sawit dan pupuk urea pada bibit kelapa sawit agar dapat menghasilkan bibit yang berkualitas baik.

II. TINJAUAN PUSAKA

Dalam Al-Qur'an terdapat ayat-ayat yang menjelaskan tentang tumbuh-tumbuhan yang memiliki manfaat yang baik. Allah tidak menjelaskan secara detail segala sesuatu yang ada didalam Al-Qur'an, tetapi Allah memberikan gambaran besar dan petunjuk kepada manusia untuk menggunakan akal yang mereka miliki, seperti halnya dalam Al-Qur'an yang artinya : *Dan dialah yang menurunkan air dan langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau, kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai dan kebun-kebun anggur dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berubah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan allah) bagi orang-orang beriman (QS. Al-An'am : 99).*

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) berasal dari negara Nigeria, Afrika Barat. Pada tahun 1911, kelapa sawit mulai diusahakan dan dibudidayakan secara komersial dengan perintisnya di Hindia Belanda adalah Adrien Hallet, seorang Belgia, yang lalu diikuti oleh K. Schadt. Secara morfologi, kelapa sawit dapat dibedakan menjadi tiga tipe, yakni Dura, Tenera dan Persifera, masing-masing tipe memiliki karakteristik buah yang berbeda. Kelapa sawit pertama kali di introduksi ke Indonesia pada tahun 1848 dan dijadikan sebagai tanaman ornamen yang ditanam di Kebun Raya Bogor. Perkebunan kelapa sawit pertama berlokasi di pantai timur Sumatra (Deli) dan Aceh. Luas areal perkebunan mencapai 5.123 ha.

Buah kelapa sawit juga dapat diolah menjadi minyak nabati, warna dan rasa minyak yang dihasilkan sangat bervariasi (Lubis, 2011).

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak nabati paling efisien yang dihasilkan dari mesocarp dan kernel (inti). Tanaman ini termasuk kedalam ordo Arecales, Famili *palmaceae* atau *arecaceae*. Rendemen minyak tersebut dapat mencapai 50 % dari kernelnya, tapi jika dari tandan sekitar 21-25 (Hakim, 2013).

Tanaman kelapa sawit di klasifikasikan sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Subkingdom: Tracheobionta, Sub divisi: Spermatophyta (menghasilkan biji), Divisi: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga), Kelas: Liliopsida (Berkeping satu/monokotil), Sub Kelas: Arecidae, Ordo: Arecales, Famili: Arecaceae (suku pinang-pinangan), Genus: *Elaeis*, Spesies: *Elaeis guineensis* Jacq (Dewanto, 2014).

Pahan (2013) menyatakan bahwa sistem perakaran kelapa sawit merupakan sistem akar serabut, terdiri dari akar primer, sekunder, tersier dan kuarter. Akar primer umumnya berdiameter 6-10 mm, akar sekunder 2-4 mm, akar tersier 0,7-1,2 mm dan akar kuarter 0,1-0,3 mm yang tidak mengandung lignin. Sebagian besar perakaran kelapa sawit berada pada kedalaman 90 cm, pada hal permukaan aras air tanah (*water table*) cukup dalam.

Batang tanaman kelapa sawit terdiri dari pembulu-pembuluh yang terikat secara diskrit dalam jaringan perenkim. Meristem pucuk terletak dekat ujung batang dimana pertumbuhan batang sedikit agak membesar. Penebalan dan pembesaran batang terjadi karena aktifitas penebalan meristem primer yang terletak dibawah meristem pucuk dan ketiak daun. Daun kelapa sawit terdiri dari beberapa bagian, sebagai berikut : a) kumpulan anak daun (*leaflets*) yang mempunyai helaian (lamina) dan tulang anak daun; b) *Rachis* yang merupakan tempat anak daun

melekat; c) tangkai daun (*petiole*) yang merupakan bagian antara daun dan batang; d) seludang daun (*sheath*) yang berfungsi sebagai perlindungan dari kuncup dan memberi kekuatan pada batang (Pahan, 2013).

Tanaman kelapa sawit memiliki daun (*frond*) yang menyerupai seperti bulu burung atau ayam. Dibagian pangkal pelepah daun berbentuk daun baris duri yang sangat tajam dan keras di kedua sisinya. Anak-anak daun (*follage leaflet*) tersusun berbaris dua sampai ke ujung daun. Ditengah-tengah anak daun terbentuk lidi sebagai tulang daun. Daun kelapa sawit terdiri dari beberapa bagian yaitu kumpulan anak daun (*leaflets*) yang mempunyai helaian (*Lamina*) dan tulang anak daun (*Midrid*), Rachis yang merupakan tempat anak daun melekat, tangkai daun (*petiole*) yang merupakan bagian antara daun dan batang, seludang daun (*sheath*) berfungsi sebagai perlindungan dari kuncup dan memberi kekuatan pada batang tanaman kelapa sawit (Sunarko, 2014).

Tanaman kelapa sawit berumur tiga tahun mulai dewasa dan mulai mengeluarkan bunga jantan atau bunga betina. Bunga jantan berbentuk lonjong memanjang, sedangkan bunga betina agak bulat. Tanaman kelapa sawit mengadakan penyerbukan silang (*cross pollination*), artinya bunga betina dari satu pohon dibuahi oleh bunga jantan dari pohon yang lainnya, dengan perantaraan angin atau serangga penyerbuk. (Sunarko, 2010).

Secara botani, buah kelapa sawit digolongkan sebagai bua *drupe* terdiri dari *pericarp* yang terbungkus oleh *exocarp* (atau kulit), *mesocarp* (yang secara salah kapra biasanya disebut *pericarp*), dan *endocarp* (cangkang) yang membungkus 1-4 inti/kernel (umumnya hanya satu). Inti memiliki *testa* (kulit), *endosperm* yang padat, dan sebuah embrio. Kelapa sawit tumbuh baik pada dataran rendah didaerah tropis yang beriklim basah, yaitu sepanjang garis khatulistiwa antara 23,5⁰ LU

sampai 23,5⁰ LS. Curah hujan yang diinginkan lebih dari 2.000 mm/tahun dan merata sepanjang tahun dengan periode bulan kering (< 100 mm/bulan) tidak lebih dari 3 bulan, temperatur siang hari rata-rata 29⁰ – 33⁰C dan malam hari 22⁰ – 24⁰C, ketinggian tempat dari permukaan laut < 500 meter dan matahari bersinar sepanjang tahun minimal 5 jam/hari (Pahan, 2013)

Kelapa sawit dapat tumbuh diberbagai jenis tanah, seperti tanah Podzolik, Latosol, Hidromorfik kelabu, Regosol, Andosol dan Alluvial. Tanah gambut juga dapat ditanami kelapa sawit asalkan ketebalan gambutnya tidak lebih dari satu meter dan sudah tua (saprikkh). Tanaman kelapa sawit membutuhkan unsur hara dalam jumlah besar untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif. Oleh karena itu, untuk mendapatkan produksi yang tinggi dibutuhkan kandungan unsur hara yang tinggi juga, selain itu, pH tanah sebaiknya bereaksi masam dengan kisaran mulai 4,0 - 6,0 dan ber-pH optimum 5,0 - 5,5 (Sunarko, 2014)

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

Sunarko (2010), menyatakan pembibitan kelapa sawit dapat dilakukan dengan cara satu tahap atau dua tahap pekerjaan. Pembibitan satu tahap berarti kecambah kelapa sawit langsung ditanam pada polybag besar atau langsung dipembibitan utama (*main nursey*). Pembibitan dua tahap yaitu penanaman kecambah dilakukan di pembibitan awal (*prenursery*) terlebih dahulu menggunakan polybag kecil serta naungan, dan kemudian dipindahkan ke *main nursery* ketika berumur 3-4 bulan menggunakan polybag yang lebih besar.

Bahrum & Lubis (1982) dalam Ariyanti (2017), Masalah yang ditemukan dalam persawitan Indonesia cukup kompleks, yang menyebabkan rendahnya produktivitas perkebunan kelapa sawit. Langkah pertama yang dapat menunjang keberhasilan perkebunan kelapa sawit adalah pembibitan. Oleh karena itu perlu dilakukannya perawatan yang ekstra terutama pada petani pembibitan kelapa sawit dan masyarakat yang membudidayakan bibit kelapa sawit yaitu pada proses perawatan seperti pemupukan.

Sutedjo (2010), mengatakan bahwa pupuk ialah bahan yang diberikan kedalam tanah baik organik ataupun anorganik dengan maksud untuk mengganti unsur hara yang hilang dari dalam tanah dan bertujuan untuk meningkatkan produksi tanaman dalam keadaan faktor keliling atau lingkungan yang baik. Industri kelapa sawit di Indonesia merupakan salah satu industri yang strategis. Prospek perkembangan industri kelapa sawit saat ini sangat pesat dimana terjadinya peningkatan jumlah produksi kelapa sawit seiring meningkatkannya kebutuhan manusia, salah satu contoh adalah kebutuhan minyak kelapa sawit. Perkembangan yang pesat tentu menimbulkan masalah pencemaran lingkungan.

Limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan minyak kelapa sawit adalah limbah cair dan limbah padat. Limbah padat berupa tandan kosong dan cangkang sawit. Sementara limbah cairnya merupakan sisa dari proses pembuatan minyak yang berbentuk cair, limbah pabrik kelapa sawit di Indonesia sangat melimpah yang mencapai 28,7 juta ton limbah cair/tahun dan 15,2 juta ton limbah padat/tahun (Hasanudin, 2012).

Limbah industri pertanian khususnya industri kelapa sawit mempunyai ciri khas berupa kandungan bahan organik yang tinggi. Kandungan bahan organik tersebut dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan kelapa sawit. Limbah PKS

memungkinkan dimanfaatkan pada lahan perkebunan kelapa sawit untuk menghindari pencemaran lingkungan dan mengatasi kebutuhan pupuk, serta mengurangi dampak pencemaran bagi lingkungan yang sering terjadi seperti pembuangan limbah ke sungai. (Susilawati dan Supijatno, 2015)

Hasil analisis lainnya yang dilakukan oleh Rosneti (2009), dalam Kurniawan (2020) menunjukkan bahwa limbah cair CPO yang di ambil dari kolam ke-4 mengandung Ph : 5.18, BOD5 : 14.040 mg/l, COD : 35,187.88 mg/l, Minyak dan Lemak 189 mg/l, Amonia bebas (NH₃-N) : 170.92 mg/l, Timbal (Pb) : 0.252 mg/l, Tembaga (Cu) : 0.054 mg/l, Kadmium (Cd) : 0.03 mg/l, dan Seng (Zn): 0.178 mg/l. Dimana kandungan ini merupakan suatu unsur yang dibutuhkan dalam pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Pada Proses pengolahan buah kelapa sawit menjadi minyak mentah Crude Palm Oil (CPO) menghasilkan sisa produksi berupa limbah padat dan limbah cair yang akan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Beberapa solusi telah dilakukan oleh perkebunan untuk mengatasi masalah limbah, salah satunya dengan cara memanfaatkan limbah tersebut dapat diaplikasikan ke tanah areal pertanaman kelapa sawit melalui sistem kolam yang diberikan pada tiap gawangan mati. pemberian limbah cair kelapa sawit berpengaruh nyata dalam meningkatkan C-organik tanah tapi tidak berpengaruh nyata dalam memperbaiki sifat fisik tanah, meskipun demikian pemberian limbah cair menurunkan bobot isi, meningkatkan total ruang pori tanah, dan meningkatkan laju permeabilitas tanah. Maysarah dan Nelvia (2018),

Menurut Loebis dan Tobing, (2011), Limbah cair pabrik kelapa sawit pengolahan kelapa sawit mengandung unsur hara yang tinggi seperti N: 52 ppm, P: 12 ppm, K: 2300 ppm, Mg: 539 ppm dan Ca, sehingga limbah cair tersebut

berpeluang untuk digunakan sebagai sumber hara bagi tanaman, disamping memberikan kelembaban tanah, juga dapat meningkatkan sifat fisik kimia tanah, serta dapat meningkatkan status hara tanah.

Menurut hasil penelitian Manurung dkk, (2014) menyatakan pemberian limbah cair PKS (LCPKS) kolam aerob yang memiliki kandungan unsur hara yang baik seperti makro dan mikro memberikan pengaruh nyata pada parameter bobot basah tajuk dan bobot basah akar. Parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, total luas daun, volume akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar bibit kelapa sawit menunjukkan pengaruh yang nyata dengan dosis 2 l/tanaman.

Hasil penelitian Saputra (2017) menunjukkan unsur hara N, P dan K pada daun tanaman kelapa sawit di areal aplikasi dan tanpa aplikasi dalam kondisi optimum. Kadar air di areal aplikasi lebih tinggi dari kadar air pada areal non aplikasi limbah cair. Produksi kelapa sawit pada areal aplikasi lebih tinggi dibandingkan areal tanpa aplikasi LCPKS terutama pada BJR tanaman kelapa sawit.

Wijaya (2015) menyatakan bahwa pemberian limbah cair PKS memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter yang diamati yaitu tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, total luas daun, bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar kelapa sawit, dimana dalam kandungan limbah cair kelapa sawit memiliki peranan penting yang dibutuhkan oleh tanaman dengan perlakuan terbaik yaitu 3L/tanaman.

Hasil penelitian Rinaldi dkk., (2010) menyatakan bahwa pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) dengan dosis 1,6 l/polybag (40x35) cm memberikan pengaruh terbaik terhadap luas daun total, bobot kering pupus bibit kakao, bobot kering akar bibit kakao dan diameter bibit kakao di polybag.

Fisher *dkk.* (2012) menjelaskan bahwa translokasi asimilat ke organ sink ditentukan oleh posisi dan kekuatan relative sink. Source dan sink tanaman dipengaruhi oleh interaksi faktor genetik dan lingkungan. Selain genetik, juga dapat dipengaruhi dengan adanya pemberian N pada varietas bibit kelapa sawit.

Untuk pembibitan dibutuhkan unsur N, karena Peranan utama Nitrogen (N) bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Selain itu, nitrogen pun berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna bagi fotosintesis dan membantu pertumbuhan vegetatif, fungsi lainnya membentuk protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya (Lingga, 2010).

Pupuk urea adalah pupuk anorganik yang mengandung Nitrogen (N) berkadar tinggi. Unsur Nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Urea merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air (higroskopis), Karena itu sebaiknya disimpan ditempat kering dan tertutup rapat. Pupuk urea mengandung unsur hara N sebesar 46% dengan pengertian setiap 100 kg urea mengandung 46%. (Saputra dan Swastika, 2014)

Jumin (2012), juga mengemukakan bahwa manfaat pemupukan nitrogen adalah mempertinggi pertumbuhan vegetatif terutama daun, pengisian biji berjalan lebih baik pada tanaman biji-bijian, mempertinggi kandungan protein, mempertinggi kemampuan tanaman untuk menyerap unsur hara lain, seperti kalium, fosfor, merangsang penguatan, menambah tinggi tanaman, mengaktifkan pertumbuhan mikroba agar proses penghancuran organik berjalan lancar. Kekurangan nitrogen mengakibatkan tanaman kerdil, perkembangan akar terhambat, daun menjadi kekuningan dan mudah rontok. Sedangkan kebanyakan N mengakibatkan terlalu giat pertumbuhan vegetatif sehingga memperlambat

pemasakan buah atau biji, tanaman lemah dan mudah rebah, menambah kepekaan terhadap penyakit dan kadang menurunkan nilai ekonomis buah.

Hasil penelitian Hertos (2014) yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan pemberian Pugam dan Urea berpengaruh sangat nyata terhadap tanaman pembibitan pre nursery kelapa sawit antara lain yaitu, parameter tinggi tanaman, diameter batang, berat segar tanaman dan panjang akar primer. Hasil tertinggi untuk parameter tinggi tanaman umur 4, 8 dan 12 MST (10,57 cm, 31,03 cm, dan 35,00 cm), diameter batang umur 4, 8 dan 12 MST (0,57 cm, 0,66 cm dan 0,90 cm), berat segar tanaman (16,68 gram) dan panjang primer (26,08 cm) diperoleh pada perlakuan pemberian Pugam sebesar 1.250 kg/ha dan Urea sebesar 3 gram/liter.

Hasil penelitian Helilinawati, dkk (2019) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk urea (N) sangat nyata terhadap tinggi pada tanaman bibit karet umur 2, 3 dan 4 bulan setelah okulasi, jumlah daun umur 4 bulan setelah okulasi dan diameter bibit umur 3 dan 4 bulan setelah okulasi. Berbeda nyata terhadap jumlah daun umur 3 bulan setelah okulasi. pemberian terbaik urea dosis 5 g/polybag (N3).

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jl.Kaharuddin Nasution KM 11, No. 113 Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan terhitung dari Desember 2019 – Maret 2020 (Lampiran1)

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kelapa sawit varietas Topaz umur 4 bulan (Lampiran 2), Limbah Cair Kelapa Sawit, pupuk Urea, polybag ukuran 35x40 cm, seng plat, cat, tali raffia, furadan 3G, sevin 85 SP, kayu dan paku.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, garu, parang, kep sprayer, timbangan analitik, meteran, gelas ukur 1000 ml, gembor, martil, kuas, gergaji, kamera, dan alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah Limbah Cair Kelapa Sawit (L) terdiri dari 4 taraf. Faktor kedua yaitu pupuk Urea terdiri dari 4 taraf, sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan. Dengan demikian penelitian ini terdiri dari 48 unit percobaan. Setiap unit terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman dijadikan sebagai sampel pengamatan sehingga keseluruhan tanaman adalah 192 tanaman.

Adapun faktor perlakuan adalah :

Faktor Limbah Cair Kelapa Sawit (L) terdiri dari 4 taraf yaitu:

L0 = Tanpa Pemberian Limbah Cair Kelapa Sawit

L1 = Limbah Cair Kelapa Sawit 1.500 ml/tanaman

L2 = Limbah Cair Kelapa Sawit 3.000 ml/tanaman

L3 = Limbah Cair Kelapa Sawit 4.500 ml/tanaman

Faktor Pupuk Urea (U) terdiri dari 4 taraf yaitu:

U0 = Tanpa pemberian pupuk Urea

U1 = Pupuk urea dosis 2,5 g/tanaman

U2 = Pupuk urea dosis 5 g/tanaman

U3 = Pupuk urea dosis 7,5 g/tanaman

Kombinasi perlakuan Limbah Cair Kelapa Sawit dan Pupuk Urea dapat dilihat pada Tabel.1

Tabel 1. Kombinasi perlakuan Limbah Cair Kelapa Sawit dan Pupuk Urea

Limbah Cair Kelapa Sawit	Urea			
	U0	U1	U2	U3
L0	L0U0	L0U1	L0U2	L0U3
L1	L1U0	L1U1	L1U2	L1U3
L2	L2U0	L2U1	L2U2	L2U3
L3	L3U0	L3U1	L3U2	L3U3

Data pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik

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

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan Penelitian

Luas lahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 m x 16 m, terlebih dahulu lahan penelitian dibersihkan dari sisa tanaman sebelumnya, kemudian tanah tersebut diratakan menggunakan cangkul sampai dapat bentuk lahan yang siap untuk dijadikan sebagai tempat penelitian, dan bibit dalam polybag dapat tegak dengan baik.

2. Persiapan Bahan Penelitian

a. Bibit Kelapa Sawit

Bibit kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Varietas Topaz yang diperoleh dari PT. Tunggal Yunus Estate, Sekijang, Tapung Hilir Kabupaten Kampar, Riau, sebanyak 220 tanaman.

b. Limbah Cair Kelapa Sawit

Limbah cair kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari PTPN V Sei garo, sumber makmur, kec. tapung, Kabupaten Kampar, Riau. Limbah cair pabrik kelapa sawit diambil dari kolam ke-4 pada kolam penampungan Limbah Cair Kelapa Sawit dan limbah cair kelapa sawit yang telah digunakan dalam penelitian sebanyak 432 liter sebagai perlakuan.

c. Pupuk Urea

Pupuk Urea yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari toko pertanian Binter di jalan Kaharuddin Nasution, pekanbaru, Riau. Pupuk Urea yang telah digunakan dalam penelitian sebanyak 720 g sebagai perlakuan.

3. Pengisian Polybag

Sebelum dimasukkan kedalam polybag ukuran 35 cm x 40 cm, tanah topsoil (bagian atas) yang digunakan diayak terlebih dahulu. Proses pengayakan bertujuan

untuk membebaskan media tanam dari sisa-sisa kayu tanaman sebelumnya. Setelah diayak tanah kemudian di masukan kedalam polybag.

4. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan satu hari sebelum pemberian perlakuan sesuai dengan lay out penelitian (lampiran 3).

5. Penanaman Bibit Kelapa Sawit

Bibit kelapa sawit umur 4 bulan dengan kriteria jumlah daun mencapai 3-4 helai dan tinggi tanaman ± 50 cm, dipindahkan kedalam polybag dan ditanam tepat ditengah-tengah polybag. Agar bibit kelapa sawit kokoh maka dilakukan pemadatan disekitar pangkal batang tanaman, jarak antar polybag 70cm x 70 cm.

6. Pemberian perlakuan

a. Limbah Cair Kelapa Sawit

Pemberian Limbah Cair Kelapa Sawit dilakukan 4 kali yaitu satu minggu sebelum tanam, dua minggu setelah tanam, dan empat minggu setelah tanam dan enam minggu setelah tanam di main nursery. Setiap kali pemberian perlakuan dengan cara menyiram kedalam polybag tanaman dengan dosis sekali penyiraman yaitu perlakuan L0=tanpa pemberian limbah cair kelapa sawit, L1=limbah cair kelapa sawit 375ml/tanaman, L2=limbah cair kelapa sawit 750 ml/tanaman, L3=limbah cair kelapa sawit 1.125ml/tanaman.

b. Pupuk Urea

Pupuk Urea diberikan 1 kali yaitu pemberian pertama pada saat tanam. Cara pemberian pupuk dilakukan dengan menugal dengan jarak 5 cm dari tanaman dan dalamnya 5 cm. Dosis pemberian sesuai dengan dosis perlakuan yaitu : U0 : Tanpa pemberian Urea, U1 : 2,5 g/tanaman, U2: 5 g/tanaman, dan U3 : 7,5 g/tanaman.

7. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor sampai tanah dan tanaman dalam polybag basah, terkecuali hari hujan penyiraman dikurangi.

b. Penyiangan

Penyiangan ini dilakukan dua minggu sekali selama penelitian. Pengendalian rumput yang tumbuh dalam polybag dilakukan secara manual dengan mencabut. Sedangkan rumput yang tumbuh diantara polybag dan disekitar areal penelitian dibersihkan dengan menggunakan cangkul.

c. Pengendalian Hama Dan Penyakit

Pengendalian Hama dan Penyakit dilakukan dengan dua tahapan, yaitu preventif maupun kuratif. Preventif adalah tindakan pencegahan pertumbuhan hama dan penyakit. Pengendalian hama dan penyakit secara preventif dilakukan dengan cara mengolah tanah secara intensif, penanaman tepat pada waktunya, pengaturan jarak tanam, dan pengairan yang sehat serta drainase yang baik. Kuratif adalah tindakan pengobatan tanaman yang telah terinterfeksi hama dan penyakit. pengendalian hama dan penyakit secara kuratif dilakukan dengan penyemprotan obat kimia yang dilakukan pada sore hari.

Jenis Hama yang menyerang tanaman dalam penelitian ini adalah:

1. Hama semut api pada umur tanaman 5 hst. Pengendaliannya menggunakan insektisida Furadan 3G dengan dosis 10 g/m². Pemberian ini dilakukan satu kali pada saat satu minggu setelah tanam.

Setelah diberikan furadan 3G pada tanaman yang terserang terlihat bahwa semut tidak ada lagi menyerang tanaman tersebut.

2. Hama kutu putih pada umur tanaman 28 hst. Hama ini menghisap getah atau cairan pada daun, yang menyebabkan permukaan daun mengalami kekeringan seperti karat daun kemudian daun tersebut berlubang. Pengendaliannya menggunakan sevin 85 SP dengan cara disemprotkan ke tanaman terutama permukaan daun dengan dosis 5g/l air. Penyemprotan dilakukan dengan menggunakan kep sprayer, penyemprotan dilakukan pada umur 30 hst.

Setelah dilakukan penyemprotan sevin 85 SP terlihat bahwa penyerangan kutu putih daun berkurang dari jumlah awal penyerangan sebelum dilakukannya penyemprotan.

3. Hama ulat grayak pada umur tanaman 48 hst. Hama ini menyebabkan daun pada tanaman berlubang dan pucuk tanaman habis terserang oleh ulat grayak tersebut. Pengendaliannya menggunakan sevin 85 SP dengan dosis 5 g/l air. Penyemprotan dilakukan sebanyak dua kali dalam seminggu yaitu pada umur 51 dan 54 hst.

Setelah dilakukan penyemprotan sevin 85 SP dua kali dalam seminggu terlihat bahwa serangan ulat grayak tidak ada lagi terhadap tanaman penelitian.

E. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi bibit dimulai dari pangkal tanaman sampai pada ujung daun tertinggi dengan menggunakan meteran. Sebelum bibit dipindahkan ke pembibitan utama, terlebih dahulu dilakukan pengukuran terhadap tinggi bibit untuk memperoleh tinggi bibit awal pada bibit umur 4 bulan. Pengukuran tinggi bibit akhir dilakukan pada saat bibit telah berumur 7 bulan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan di sajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

2. Jumlah pelepah daun (helai)

Pengamatan jumlah pelepah daun dihitung satu kali pada akhir penelitian, yaitu Minggu ke 12. Data diambil dengan menghitung jumlah daun dari masing-masing tanaman sampel. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3. Panjang Pelepah Terpanjang (cm)

Pengukuran pelepah daun dilakukan pada saat bibit berumur 7 bulan dengan mengukur panjang daun dari pangkal sampai ujung daun. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

4. Lilit batang (cm)

Pengukuran lilit batang dilakukan pada akhir penelitian, yaitu Minggu ke 12 dengan cara melilitkan benang pada batang 2 cm dari permukaan tanah. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Volume Akar (cm³)

Volume akar diukur dengan cara sebagai berikut, akar bibit yang telah bersih dan telah dipisahkan dari tajuk, kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur 1000 ml yang telah berisi air 600 ml. kemudian catu kenaikan air setelah akar dimasukan. Pertambahan volume air pada gelas ukur itulah volume akarnya. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan terhadap pertambahan tinggi tanaman kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.a) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama nyata terhadap tinggi tanaman. Rerata hasil pengamatan tinggi tanaman setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 % dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata Pertambahan tinggi tanaman dalam 3 bulan pada pemberian limbah cair kelapa sawit dan Urea

Limbah Cair Kelapa Sawit (ml/tanaman)	Urea (g/tanaman)				Rerata
	0 (U0)	2,5 (U1)	5 (U2)	7,5 (U3)	
0 (L0)	21,67 d	26,33 bc	23,83 cd	23,17 cd	23,75 b
1.500 (L1)	23,33 cd	25,83 bcd	25,67 bcd	25,00 cd	24,95 b
3000 (L2)	22,67 cd	24,17 cd	25,00 cd	26,33 bc	24,54 b
4.500 (L3)	24,83 cd	26,00 bc	32,33 a	32,66 a	28,95 a
Rerata	23,12 b	25,58 a	26,70 a	26,79 a	
KK = 4,95 %		BNJ L&U = 1,40		BNJLU = 3,85	

Angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Data Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa interaksi pemberian limbah cair kelapa sawit dan urea berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman pada tanaman bibit kelapa sawit umur 7 bulan, pada kombinasi perlakuan L3U2 (limbah cair kelapa sawit dosis 4,500 ml/tanaman dan urea dosis 5 g/tanaman) dengan rata-rata tinggi tanaman 32,33 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3U3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan tinggi tanaman terendah pada kombinasi perlakuan LOU0 dengan rata-rata tinggi tanaman yaitu 21,67 cm.

Hasil penelitian Purba (2020) menunjukkan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 750 g/tanaman dan Hormon Tanaman Unggul 3 ml/l air memiliki pertambahan rata-rata tinggi tanaman 32,30 cm, namun berbeda nyata dengan

perlakuan lainnya. Penelitian yang telah dilakukan dengan kombinasi perlakuan aplikasi limbah cair kelapa sawit dan pupuk urea menghasilkan rata-rata tinggi tanaman sawit yaitu 32,33 cm. hal ini disebabkan karena dosis limbah cair kelapa sawit yang diberikan berbeda serta dapat dipengaruhi juga dengan sifat fisik tanaman bibit kelapa sawit.

Menurut Widiastuti dkk. (2006) *dalam* Sipahutar (2018) LCPKS mengandung unsur hara seperti N, P, K, Mg, dan Ca, sehingga LCPKS tersebut dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

Menurut Sulistiyanto (2015) pemberian limbah cair kelapa sawit menunjukkan peningkatan nilai pH terbaik yaitu 6.20. Hal ini dikarenakan jenis limbah yang berbentuk cair menjadikan limbah ini mudah tercampur dan unsur-unsur yang terkandung lebih cepat berikatan.

Peran nitrogen pada tanaman diperlukan untuk proses pembelahan dan perpanjangan sel serta pembentukan karbohidrat Pitojo (1995) *dalam* Gunawan dkk (2014) menyatakan bahwa nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil yang diperlukan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat dan nitrogen juga berperan dalam mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman.

Tinggi bibit kelapa sawit dengan perlakuan limbah cair kelapa sawit dan urea setelah dirata-ratakan dapat dilihat pada Gambar 1. Terlihat bahwa pada bulan kedua umur 6 bulan setelah pindah tanam pertambahan tinggi tanaman meningkat dan pada bulan ketiga umur 7 bulan tinggi bibit kelapa sawit dengan pemberian perlakuan meningkat drastis dikarenakan akar pada bibit kelapa sawit telah tumbuh dan bertambah banyak sehingga penyerapan unsur hara lebih maksimal mengakibatkan tinggi tanaman bertambah lebih cepat.

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



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman bibit kelapa sawit dengan perlakuan limbah cair kelapa sawit dan urea.

Pada Gambar 1, juga bisa dilihat kombinasi perlakuan limbah cair kelapa sawit 4.500 ml/tanaman dan urea 5 g/tanaman (L3U2) merupakan grafik dengan pertambahan tinggi tanaman terbaik hal ini dikarenakan pemberian limbah cair kelapa sawit dengan dosis yang tepat dan yang kaya akan sumber hayati dan mengandung unsur hara mampu memaksimalkan pertumbuhan bibit kelapa sawit dan dikombinasikan dengan pupuk urea yang mengandung unsur hara yang tinggi sehingga memacu pertambahan tinggi setiap bulannya menjadi lebih optimal.

Pemberian limbah cair kelapa sawit dan urea mampu memberikan pertumbuhan yang baik terhadap tinggi tanaman kelapa sawit karena semakin banyak pupuk yang diberikan maka kandungan unsur hara yang tersedia bagi tanaman juga akan semakin banyak, sehingga memberikan pertumbuhan yang

optimal pada bibit kelapa sawit. Limbah cair kelapa sawit juga dapat memperbaiki sifar fisika, kimia dan biologi tanah.

B. Pertambahan Jumlah Pelepah Daun (helai)

Hasil pengamatan pertambahan jumlah pelepah daun tanaman kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.b) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun secara utama pemberian limbah cair kelapa sawit dan urea nyata terhadap pertambahan jumlah pelepah daun bibit kelapa sawit umur 7 bulan. Rata-rata hasil pengamatan pertambahan jumlah pelepah daun setelah dilakukan uji (BNJ) pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Pertambahan jumlah pelepah daun tanaman dalam 3 bulan pada pemberian limbah cair kelapa sawit dan Urea

Limbah Cair Kelapa Sawit (ml/tanaman)	Urea (g/tanaman)				Rerata
	0 (U0)	2,5 (U1)	5 (U2)	7,5 (U3)	
0 (L0)	3,00 d	4,00 cd	4,33 cd	4,66 c	4,00 b
1.500 (L1)	4,16 cd	4,33 cd	4,50 c	4,66 c	4,41 b
3.000 (L2)	4,33 cd	4,33 cd	4,83 c	4,50 c	4,50 b
4.500 (L3)	5,00 c	5,50 c	7,33 b	9,00 a	6,66 a
Rerata	4,12 b	4,50 b	5,25 a	5,70 a	
KK = 9,67 %		BNJ L&U = 0,52		BNJLU = 1,44	

Angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 3. menunjukkan bahwa interaksi pemberian limbah cair kelapa sawit dan urea berpengaruh terhadap pertambahan jumlah pelepah daun bibit kelapa sawit umur 7 bulan. pada kombinasi perlakuan L3U3 (limbah cair kelapa sawit 4,500 ml/tanaman dan urea 7,5 g/tanaman) dengan rata-rata jumlah pelepah daun 9 helai, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan jumlah pelepah daun terendah pada kombinasi perlakuan L0U0 dengan rata-rata jumlah pelepah daun yaitu 3 helai. Tingginya pertambahan jumlah pelepah pada perlakuan L3U3 dikarenakan pemberian perlakuan yang tepat sehingga pertumbuhan jumlah

pelepah menjadi lebih maksimal. Hasil yang yang didapat pada perlakuan tersebut tidak lepas dari peranan unsur dimana didalam limbah cair kelapa sawit mengandung beberapa unsur hara diantaranya, nitrogen, posfor, kalium yang membantu pertumbuhan bibit kelapa sawit, salah satu sumber ketersediaan nitrogen berasal dari pupuk organik maupun an organik.

Hasil penelitian Samosir (2015) menunjukkan jumlah pelepah pada pemberian perlakuan utama urea dengan dosis 22,5 g/polybag menghasilkan jumlah pelepah daun yaiatu 5.08 helai. Penelitian yang telah dilakukan dengan pemberian urea dengan dosis 7,5 g/tanaman menghasilkan jumlah pelepah daun 9 helai. perbandingan pada jumlah daun dipengaruhi oleh sifat fisik tanaman yang menyebabkan tanaman optimal dalam menyerap unsur hara. penelitian Samosir menghasilkan kombinasi perlakuan abu janjang dan interval pemberian urea tidak signifikan terhadap jumlah pelepah daun pada tanaman sawit. Namun pada penelitian yang telah dilakukan menghasilkan pengaruh signifikan pada kombinasi perlakuan aplikasi limbah cair kelapa sawit dan pupuk urea.

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

Lingga (2013) 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 akan

semakin tinggi selanjutnya dengan semakin tinggi tanaman akan diikuti dengan penambahan jumlah daun.

C. Pertambahan panjang Pelepah Terpanjang (cm)

Hasil pengamatan terhadap pelepah terpanjang kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.c) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama nyata terhadap tinggi tanaman. Rata-rata hasil pengamatan panjang pelepah tanaman setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata pertambahan panjang pelepah terpanjang tanaman dalam 3 bulan pada pemberian limbah cair kelapa sawit dan Urea

Limbah Cair Kelapa Sawit (ml/polybag)	Urea (g/polybag)				Rerata
	0 (U0)	2,5(U1)	5 (U2)	7,5 (U3)	
0 (L0)	11,66 d	17,50 bc	16,00 cd	17,66 bc	15,70 c
1.500 (L1)	17,00 c	19,00 bc	17,50 bc	16,50 c	17,50 b
3.000 (L2)	15,66 cd	17,33 c	17,00 c	16,00 cd	16,50 bc
4.500 (L3)	17,33 c	17,66 bc	22,00 ab	23,66 a	20,16 a
Rerata	15,41 b	17,87 a	18,12 a	18,45 a	
KK = 8.74 %	BNJ L&U =1.69		BNJLU =4.65		

Angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 4. menunjukkan bahwa interaksi pemberian limbah cair kelapa sawit dan urea berpengaruh terhadap pertambahan panjang pelepah terpanjang pada tanaman bibit kelapa sawit umur 7 bulan, pada kombinasi perlakuan L3U2 (limbah cair kelapa sawit 4,500 ml/tanaman dan urea 5 g/tanaman) dengan rata-rata panjang pelepah terpanjang 22,00 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3U3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan panjang pelepah terpanjang terendah pada kombinasi perlakuan L0U0 dengan rata-rata panjang pelepah yaitu 11,66 cm.

Pertambahan Panjang pelepah pada perlakuan terbaik L3U2 pemberian limbah cair kelapa sawit yang mengandung nitrogen, fosfor, kalium dan magnesium memberikan nutrisi tambahan bagi bibit kelapa sawit, selama pertumbuhan dan dikombinasikan dengan pupuk kimia urea yang memiliki kandungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk organik. Pemberian pupuk kimia yang tepat akan memberikan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan pemberian pupuk secara berlebihan. Dengan pemberian pupuk dengan dosis yang tepat akan menghasilkan tanaman yang baik pula.

Hasil penelitian Samosir (2015) menunjukkan pengaruh kombinasi perlakuan abu janjang dan internal pemberian urea menghasilkan pelepah terpanjang yaitu 19,25 cm pada dosis abu janjang 15 gr/polybag dan interval pemberian urea 1x5 hari. Hasil penelitian yang telah dilakukan dengan kombinasi perlakuan limbah cair kelapa sawit 4.500 ml/tanaman dan urea 5 g/tanaman menghasilkan panjang pelepah terpanjang yaitu 22 cm. perbandingan yang terjadi karena pada perlakuan limbah cair kelapa sawit mengandung unsur hara yaitu N, P, K, mg, ca. sehingga unsur hara hara yang dibutuhkan tanaman akan terpenuhi dan tanaman tumbuh dengan optimal.

Panjang pelepah menunjukkan luasan permukaan daun akan menangkap radiasi matahari sebagai bahan fotosintat untuk menunjang pertumbuhan dan produksi, pelepah selama fase TBM dapat bertambah sebanyak satu sampai tiga pelepah setiap bulan sampai mencapai jumlah optimum (Pahan, 2011)

Pemberian limbah cair kelapa sawit dapat meningkatkan jumlah dan ketersediaan unsur hara N,P,K, Mg dan Ca yang mendukung mikroorganisme pengurai. Menurut Hakim *dkk*, (1986) dalam Tambunan, Nelvia dan Amri (2019),

peranan utama mikroorganisme adalah untuk merombak bahan organik menjadi bentuk senyawa yang dapat dimanfaatkan tanaman.

Peranan utama nitrogen (N) bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Selain itu nitrogen juga berperan penting dalam pembentukan hijau daun dan pertambahan panjang pelepah daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis yang menghasilkan tanaman yang berkualitas baik. (Lingga, 2013).

D. Pertambahan lilit batang (cm)

Hasil pengamatan terhadap pertambahan lilit batang kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.d) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama nyata terhadap tinggi tanaman. Rata-rata hasil pengamatan lilit batang tanaman setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 % dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata lilit batang tanaman dalam 3 bulan pada pemberian limbah cair kelapa sawit dan Urea

Limbah Cair Kelapa Sawit (ml/polybag)	Urea (g/polybag)				Rerata
	0 (U0)	2,5 (U1)	5 (U2)	7,5 (U3)	
0 (L0)	5,00 e	7,00 cd	7,33 c	6,50 cd	6,45 c
1.500 (L1)	6,50 cd	7,66 bc	6,58 cd	7,33 c	7,02 b
3.000 (L2)	7,16 c	8,33 abc	7,75 bc	7,25 c	7,62 b
4.500 (L3)	7,33 c	8,00 bc	9,58 ab	10,33 a	8,81 a
Rerata	6,50 b	7,75 a	8,18 a	7,85 a	
KK = 8.96 %		BNJ L&U = 0.74		BNJLU = 2.04	

Angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 5. menunjukkan bahwa interaksi pemberian limbah cair kelapa sawit dan urea berpengaruh terhadap pertambahan lilitg batang pada tanaman bibit kelapa sawit umur 7 bulan. pada kombinasi perlakuan L3U2 (limbah cair kelapa sawit 4,500 ml/tanaman dan urea 5 g/tanaman) dengan rata-rata lilit batang 9,58 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3U3, L2U1 namun berbeda

nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan panjang pelepah terpanjang terendah pada kombinasi perlakuan LOU0 dengan rata-rata panjang pelepah yaitu 5 cm.

Semakin tinggi bibit kelapa sawit, jumlah daun semakin banyak dan diikuti dengan diameter batang yang bertambah besar. Jumlah daun dan diameter batang berbanding lurus karena meningkatnya jumlah daun maka klorofil meningkat sehingga proses fotosintesis aktif dan fotosintat meningkat sehingga dapat digunakan untuk pertumbuhan bibit seperti diameter batang. Peningkatan diameter batang tidak terlepas dari kandungan hara pada limbah cair kelapa sawit dan urea yang mengandung banyak unsur hara.

Hasil penelitian Samosir (2015) pada pemberian pengaruh utama urea menghasilkan lilit batang yaitu 3,65 cm. hasil penelitian yang telah dilakukan pada pengaruh utama urea menghasilkan lilit batang yaitu 9,58 cm. perbedaan yang terjadi pada lilit batang dikarenakan dosis pemberian urea yang berbeda sehingga menghasilkan perbedaan pengaruh pada lilit batang tanaman kelapa sawit.

Menurut Ariyanti dkk (2017) perkembangan batang berhubungan dengan proses fisiologis tanaman seperti pembelahan sel, perpanjangan sel, dan diferensiasi sel. Pada tanah yang subur dan kaya unsur hara diameter batang akan semakin baik, hal ini berarti tanaman akan semakin efektif dalam pertumbuhannya dan menyebabkan kegiatan metabolisme dari tanaman akan meningkat, demikian juga akumulasi asimilat pada daerah batang akan meningkat sehingga terjadi permbesaran pada bagian batang.

Bintoro dkk (2014). unsur N berperan dalam meningkatkan perkembangan batang, baik secara horizontal maupun vertikal. Unsur N yang terkandung dalam pupuk urea dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman sehingga proses fotosintesis

pada daun meningkat. Hasil dari fotosintesis tersebut kemudian ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

E. Volume akar (cm³)

Hasil pengamatan terhadap volume akar kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.e) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama nyata terhadap tinggi tanaman. Rata-rata hasil pengamatan volume akar setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata volume akar tanaman dalam 3 bulan pada pemberian limbah cair kelapa sawit dan Urea (cm³)

Limbah Cair Kelapa Sawit (ml/polybag)	Urea (g/polybag)				Rerata
	0 (U0)	2,5 (U1)	5 (U2)	7,5 (U3)	
0 (L0)	71,66 e	132,5 cde	161,66 bc	140,00 b-d	126,45 c
1.500 (L1)	95,00 de	135,00 cd	165,00 bc	140,00 b-d	133,75 c
3.000 (L2)	150,00 b-c	166,66 bc	178,33 abc	161,66 bc	164,16 b
4.500 (L3)	171,66 bc	178,33 abc	201,66 ab	238,33 a	197,5 a
Rerata	122,08 c	153,12 b	176,66 a	170,00 ab	
KK = 2.26 %		BNJ L&U = 19.71		BNJLU = 54.10	

Angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 6. menunjukkan bahwa interaksi pemberian limbah cair kelapa sawit dan urea berpengaruh terhadap volume akar pada bibit kelapa sawit umur 7 bulan, kombinasi perlakuan L3U2 (limbah cair kelapa sawit 4,500 ml/tanaman dan urea 5 g/tanaman) dengan rata-rata volume akar 201,66 cm³, tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3U3, L3U1, dan L2U2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan volume akar terendah pada kombinasi perlakuan L0U0 dengan rata-rata volume akar yaitu 71,66 cm³.

Hasil penelitian Kurniawan (2020) menunjukkan pengaruh kombinasi limbah cair kelapa sawit dosis 1.50 l/tanaman dan npk mg 12:12:17:2 menghasilkan

volume akar yaitu 61,67 cm³, Penelitian yang telah dilakukan dengan kombinasi perlakuan aplikasi limbah cair kelapa sawit dan pupuk urea menghasilkan rata-rata volume akar 238,33 cm³ hal ini disebabkan karena dosis limbah cair kelapa sawit yang diberikan berbeda serta dapat dipengaruhi juga dengan sifat fisik bibit kelapa sawit yang optimal dalam menyerap unsur hara.

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

Sholeh, dkk (2016) menunjukkan bahwa LCPKS juga berperan dalam mengoptimalkan penyerapan P yang terdapat dalam pupuk anorganik. Tersedianya unsur hara yang dapat diserap tanaman dalam jumlah yang lebih optimal maka kemampuan akar untuk berdiferensiasi dan membelah akan semakin baik pula sehingga volume akar meningkat.

pemberian LCPKS cenderung meningkatkan volume akar bibit kelapa sawit. Peningkatan pemberian LCPKS dari 1.500 sampai 4.500 ml menghasilkan volume akar berbeda nyata. Hal ini diduga dengan pemberian LCPKS 4,500 ml meningkatkan aktivitas mikroorganisme dan unsur hara dalam LCPKS dapat merangsang perkembangan akar bibit kelapa sawit.

Sarief (2015) menyatakan bahwa unsur N yang diserap tanaman berperan dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar. Akar tanaman

memiliki peranan yang sama pentingnya dengan tajuk karena fungsi akar ialah untuk penyerapan air dan unsur hara yang terlarut dalam tanah dan ditransportasikan ke tunas. Tanaman harus mempunyai akar dan sistem perakaran yang cukup luas untuk dapat memperoleh hara dan air sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga tanaman akan tumbuh dengan baik. Semakin panjang dan luas akar tanaman, maka penyerapan unsur hara akan semakin maksimal. Semakin banyak jumlah akar tanaman, maka Volume akar semakin tinggi. Dengan demikian tanaman yang dihasilkan akan berkualitas baik pula.

Sinulingga (2015) menyatakan bahwa sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar, kecuali karbon dan oksigen yang diserap dari udara oleh daun dan perakaran tanaman berkembang dengan baik, pertumbuhan bagian tanaman lainnya akan baik juga karena akar mampu menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman selama masa pertumbuhan tanaman tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Interaksi limbah cair kelapa sawit dan urea memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah pelepah, pertambahan panjang pelepah terpanjang, pertambahan diameter batang, dan volume akar. Perlakuan terbaik adalah kombinasi limbah cair kelapa sawit 4,500 l/tanaman dan urea 5 g/tanaman (L3U2)
2. Pengaruh utama limbah cair kelapa sawit nyata terhadap semua parameter yang diamati. perlakuan terbaik 4,500 l/tanaman. (L3)
3. Pengaruh utama pupuk urea nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan terbaik 5 g/tanaman (U2).

B. Saran

Untuk penelitian lanjutan penulis menyarankan untuk menggunakan limbah cair kelapa sawit sebanyak 4,500 l/tanaman dan urea dengan dosis 5 g/tanaman sudah mampu meningkat pertumbuhan bibit kelapa sawit. Selain itu dalam melakukan penelitian diharapkan memilih bibit yang baik agar tanaman yang dihasilkan akan baik pula.

RINGKASAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan jenis tanaman perkebunan yang sudah berkembang di Riau, dimana tanaman ini memegang peranan penting sebagai tanaman industri yang dapat meningkatkan usaha produksi non migas dan menambah devisa negara yang cukup besar.

Menurut Badan Pusat Statistik (2016), tanaman kelapa sawit di Indonesia merupakan salah satu komoditas perkebunan utama yang perkembangannya meningkat sangat pesat, Provinsi Riau dan Sumatera Utara merupakan provinsi sentra produksi CPO terbesar di Indonesia dengan kontribusi sebesar 23,75% dan 16,24%. karena komoditas ini menjanjikan prospek yang baik ditinjau dari harga, ekspor dan pengembangan produk turunannya.

Masalah yang sering dialami pada pembibitan main nursery kelapa sawit adalah kurangnya unsur hara yang tersedia pada tanah dalam polybag, sehingga mengakibatkan bibit kelapa sawit menjadi abnormal antara lain seperti daun menguning, bibit kerdil, daun menggulung, daun pendek dan lebar, bercak daun, dan lain sebagainya. Dalam hal ini untuk memenuhi kebutuhan unsur hara makro dan mikro perlu dilakukan pemberian pupuk organik maupun anorganik. Agar mendapatkan hasil bibit kelapa sawit yang berkualitas baik.

Limbah cair pabrik kelapa sawit sangat potensial dikembangkan karena memberikan keuntungan yaitu tersedia dalam jumlah melimpah, memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang cukup tinggi dan dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Limbah cair pabrik kelapa sawit mengandung unsur hara seperti N: 52 ppm, P: 12 ppm, K: 2300 ppm, Mg: 539 ppm dan Ca, timbal (pb): 0,252 mg/l, tembaga (Cu): 0,03 mg/l dan seng (Zn): 0,178 mg/l,

sehingga limbah cair tersebut berpeluang untuk digunakan sebagai sumber hara bagi tanaman, disamping memberikan kelembaban tanah, juga dapat meningkatkan sifat fisik kimia dan biologi tanah Loebis dan Tobing, (2011).

Pupuk urea yang mengandung unsur hara N, yaitu pupuk urea. Pupuk urea adalah pupuk anorganik yang mengandung Nitrogen (N) sebesar 46%. Unsur Nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Urea merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air (higroskopis). Manfaat pupuk nitrogen untuk pembibitan antara lain: membuat daun lebih hijau segar, mempercepat pertumbuhan tanaman, menambah kandungan protein tanaman. Gejala kekurangan unsur nitrogen :Daun berwarna pucat kekuningan, pertumbuhan tanaman lambat, (Saputra dan Swastika, 2014).

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution Km 11 No. 113 Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan terhitung dari bulan Desember 2019 sampai bulan Maret 2020. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui Pengaruh interaksi dan utama limbah cair kelapa sawit dan Pupuk urea di Main-Nursery.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, faktor pertama adalah Limbah Cair Kelapa Sawit (L) yang terdiri dari empat taraf yaitu tanpa pemberian perlakuan, 1.500, 3.000, 4.500 l/pertanaman dan faktor kedua adalah Pupuk urea yang terdiri dari empat taraf yaitu tanpa pemberian, 2,5, 5, 7,5 g/pertanaman sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga terdapat 48 satuan percobaan (plot). Setiap plot terdiri 4 tanaman di polybag dan

2 tanaman dijadikan sampel pengamatan yang diambil secara acak. Seluruh satuan percobaan terdiri dari 192 tanaman, parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah pelepah daun, pelepah terpanjang, lilit batang, volume akar.

Hasil penelitian menunjukkan Interaksi pemberian limbah cair kelapa sawit dan urea memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah pelepah, pertambahan panjang pelepah terpanjang, pertambahan diameter batang, dan volume akar. Kombinasi perlakuan terbaik limbah cair kelapa sawit 4.500 ml/tanaman dan urea dosis 5 g/tanaman. Pengaruh utama Aplikasi Limbah Cair Kelapa Sawit nyata terhadap semua parameter, perlakuan terbaik dengan dosis 4.500 ml/tanaman. Pengaruh utama pupuk urea nyata terhadap semua parameter, perlakuan terbaik dengan dosis 5 g/tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2016. Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2015. Badan Pusat Statistik Diakses pada tanggal 13 November 2019.
- _____. 2018. Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit. Diakses pada tanggal 13 november 2019.
- Ardila, Y. 2014. Makalah Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ariyanti, G. Natali dan C, Suherman, 2017. Respons pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap pemberian pupuk organik asal pelepah kelapa sawit dan pupuk majemuk NPK. Jurnal Agrikultura. 28 (2) : 64-67.
- Bintoro S , Sampurno dan M. A Khoiri 2014. Pemberian Urea Dan Urin Sapi Pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama. JOM Faperta 1 (2): 34-40.
- Dewanto, 2014. Klasifikasi Tanaman Sawit. PT. Sukajadi. Bandung.
- Fisher, P.J., Almanza – Merchan dan F. Ramirez. 2012. Sumber - Hubungan Sink dalam Buah Spesies Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas. 6 (2): 238 - 253.
- Gunawan, E. Ariani, dan M. A Khoiri 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Dan Berbagai Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) di Main Nursery JOM Faperta 1 (2):1-12.
- Hakim, M., 2013. Kelapa Sawit Teknis Agronomis dan Management. Jakarta.
- Hasanudin, 2012. Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk SP.36 Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) Skripsi. Fakultas pertanian Universitas Islam Riau. pekanbaru
- Helilinawati , Sutejo,H dan Fatah, A. 2019 Pengaruh Pupuk Urea Dan Pupuk Sp-36 Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet Okulasi (*Hevea Brasiliensis Muell.Arg*) Klon PB 260 Jurnal Agrifor 18 (2): 109-118.
- Hertos, H. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Gambut dan Urea Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Pembibitan Pre Nursery. Agrifor 13(2),: 139 – 147.
- Jumin, H.B.,. 2012. Dasar-Dasar Agronomi. Rajawali Pers. Jakarta

- Kurniawan D. 2020 Uji limbah cair kelapa sawit dan pupuk NPK Mg 12:12:17:2 terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) di main nursery. Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Lingga, P. 2013, Petunjuk Penggunaan Pupuk Edisi Revisi. Penebar Swadaya Jakarta.
- Lingga, P. 2010. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Loebis, B. dan P. L. Tobing. 2011. Potensi Pemanfaatan Limbah Cair Kelapa Sawit. Buletin Perkebunan.
- Lubis, R.E. 2011. Buku Pintar Sawit. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Manurung, F. K., J. Ginting, dan T. Simanungkalit 2014. Pengaruh komposisi media tanam dan pemberian limbah cair PKS kolam aerob terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) di pre-nursery. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Matana, Y. dan N Mashud. 2015. Respon pemupukan N,P,K dan Mg terhadap kandungan unsur hara tanah dan daun pada tanaman muda kelapa sawit. Buletin Palma 16 (1): 23-31.
- Maysarah dan Nelvia. 2018 sifat fisik tanah perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) setelah diaplikasikan tandan kosong kelapa sawit dan limbah cair pabrik kelapa sawit. Jurnal Dinamika Pertanian XXXIV (1): 27-34.
- Novizan. 2015. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif. Agro Media Pustaka. Jakarta. 10 hal.
- Pahan, I 2011. Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pahan, I. 2013. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prihastanti, E. 2010. Pembibitan Jarak Pagar pada jenis tanah dan penambahan kompos yang berbeda. Jurnal Buletin dan Anatomi Fisiologi, XVII (2): 1-7.
- Purba, F.R 2020. Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Hormon Tanaman Unggul Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Gunineensis Jacq*) Di Main Nursery. Skripsi. Fakultas pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Rinaldi, Hanibal, dan wira S. 2010. Pengaruh Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao, L.*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi
- Supartha, I. N. Y. 2012. Aplikasi jenis pupuk Organik pada Tanaman padi Sistem Pertanian Organik. Jurnal Agroteknologi Tropika, 1(2), 98-106.

- Sipahutar B.S 2018. Bawang (*Allium Ascalonicum* L.) Respon Tanaman Terhadap Dosis Berganda Dari Pabrik Kelapa Sawitair Limbah (LCPKS) dan Pengatur Tumbuh Tanaman Air Kelapa (PGR) JOM Faperta 5 (1): 34-37.
- Saputra, F. 2017. Pengaruh Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Serapan Hara N, P, Dan K Pada Tanaman Kelapa Sawit. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Mendalo Darat, Jambi.
- Samosir, A.D. 2015 Pemberian pupuk abu janjang kelapa sawit dan interval pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di pre nursery. Skripsi, Fakultas pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Sarief S. 2015. Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Saputra.S dan Swastika. 2014. Budidaya Sayuran Dataran Rendah Kementerian pertanian Badan penelitian dan pengembangan pertanian. Balai pengkajian Teknologi Pertanian Riau.
- Saragih,D., Hamim, H dan Nurmauli, N. 2013. Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk Urea dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays*, L.) Pioneer 27. J. Agrotek Tropika. 1, (1): 50 – 54.
- Sinulingga, E,S,R. J, Ginting, dan T, Sabrina. 2015. Pengaruh pemberian pupuk cair dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di pre nursery. Jurnal Online Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. 3 (3) : 1219 – 1225.
- Sudrajat, A. Darwis dan A. Wachjar. 2014. Optimasi dosis pupuk nitrogen dan fosfor pada bibit kelapa sawit di pembibitan utama. Jurnal Agronomi Indonesia 42 (3) : 222-22.
- Sukarman.2012. Teknik Pembibitan Kelapa Sawit. <http://www.teknikpembibitankelapasawit.blogspot.com/>. Diakses tanggal 2 September 2019.
- Sunarko. 2010. Budidaya dan pengelolaan kebun kelapa sawit dengan Sistem Kemitraan Edisi II. Agromedia Pustaka. Jakarta Selatan. 178 hal.
- Sunarko. 2014. Budidaya Kelapa Sawit di Berbagai Jenis Lahan. Agromedia Pustaka Jakarta.
- Sutedjo,M.M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta. susilawati dan Supijatno. 2015. Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Perkebunan Kelapa Sawit, Riau. Bul. Agrohorti 3 (2): 203-212.
- Sulistiyanto, Y. Amelia, V. Kamillah dan Rassid. 2015. Perubahan Sifat Kimia Tanah Gambut Setelah Pemberian Limbah Pabrik Kelapa Sawit. Jurnal Agri Peat, 16 (2) : 114-121.

- Susilawati dan Supijatno. 2105. Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) di Perkebunan Kelapa Sawit Riau. Bul. Agrohorti 3 (2): 203-212
- Sholeh K., wardati., A,I amri. 2016 Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (Lcpks) Dan Npk Tablet Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) Di Tanah Gambut Pada Pembibitan Utama JOM Faperta 3 (1): 13-26.
- Tambunan S. P, Nelvia , A. L Amri. 2019 Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Dengan Metoda Biopori Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) Belum Menghasilkan. Jurnal Solum XVI (1): 23-30.
- Wijaya, I. G. A., 2015. Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq*) di pre nursery terhadap pemberian limbah cair PKS dan pupuk NPK mg (15:15:6:4). Jurnal Online Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. 3 (1) : 400-415.

