

**PENGARUH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT PADA
TANAH BEKAS TAMBANG BIJI BESI TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) PADA FASE *Pre nursery***

SKRIPSI

Oleh



**PENDI ISKANDAR
NIM. 1810243009**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
DHARMASRAYA
2023**

**PENGARUH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT PADA
TANAH BEKAS TAMBANG BIJI BESI TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) PADA FASE *Pre nursery***

Oleh

**PENDI ISKANDAR
NIM. 1810243009**

**DOSEN PEMBIMBING I : Prof.Dr.Ir. Zulfadly Svarif, MP
DOSEN PEMBIMBING II : Dr. Ir. Edwin, Sp**



**Sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
DHARMASRAYA
2023**

PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI

Dengan ini saya, Pendi Iskandar yang beralamat di Kenagarian Talao Sungai Kunyit Kecamatan Sangir Balai Janggo Kabupaten Solok Selatan dinyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Tanah Bekas Tambang Biji Besi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Fase *pre nursery*” ada benar karya saya dengan arahan dari pembimbing sebelum di ajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau di kutip dari karya yang di terbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar pustaka di bagaian akhir tesis ini.

Dharmasraya, Januari 2023

Pendi Iskandar
NIM. 1810243009



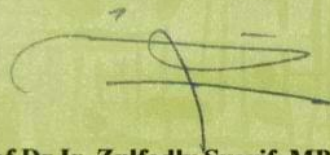
**PENGARUH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT PADA
TANAH BEKAS TAMBANG BIJI BESI TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) PADA FASE *Pre nursery***

Oleh:

**PENDI ISKANDAR
NIM. 1810243009**

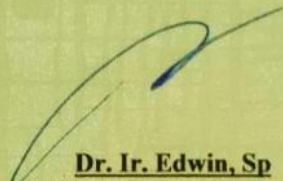
MENYETUJUI:

Dosen Pembimbing I



**Prof. Dr. Ir. Zulfadly Syarif, MP
NIP. 195303131984031001**

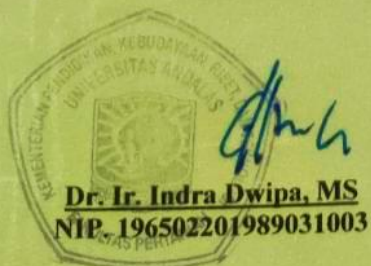
Dosen Pembimbing II



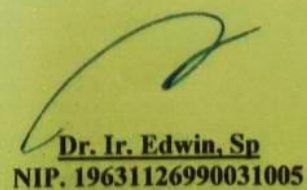
**Dr. Ir. Edwin, Sp
NIP. 19631126990031005**

**Dekan fakultas pertanian
Universitas Andalas**

**Koordinator Program Studi
Agroekoteknologi**

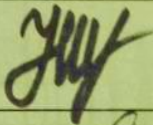
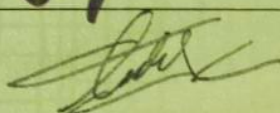
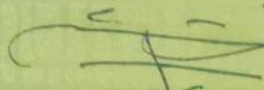



**Dr. Ir. Indra Dwipa, MS
NIP. 196502201989031003**



**Dr. Ir. Edwin, Sp
NIP. 19631126990031005**

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas Kampus III Dharmasraya, pada tanggal 31 Januari 2023.

No	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1.	Yulistriani, SP., M.Si		Ketua
2.	Dede Suhendra, S.P., M.P		Sekretaris
3.	Prof.Dr.Ir. Zulfadly Syarif, MP		Anggota
4.	Dr. Ir. Edwin, Sp		Anggota





“Mengeluh hanya akan membuat hidup kita semakin tertekan
Sedangkan bersyukur akan senantiasa membawa kita pada jalan kemudahan”

Alhamdulillahirabbil’alamin...

Sholawat beriringan salam berserta puji syukur saya ucapkan kehadiran Allah SWT karena berkah dan karunia Nya saya masih diberikan nikmat Kesehatan maupun kesempatan dalam menjalani kehidupan hingga saat ini, atas berkah ridho engkau ya Allah saya bisa menyelesaikan karya sederhana ini yang saya persembahkan untuk orang-orang yang selalu menyebut nama saya disetiap sujud dan untaian doanya, kepada ke dua orang tua saya Bpk. Alm Umar A dan ibu Siti Budiman. Selanjutnya saudara saya Abang Joni Irawan dan adek Alfian Hernandez, juga pada saudara Etek Rita, yang selalu memberikan dukungan dan penyemangat saya dalam menyelesaikan drama skripsi, dan pada nona pemilik NIM 1910243019 yang telah kebersamai penulis pada hari-hari yang tidak mudah selama proses Tugas Akhir. Terima kasih telah menjadi rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan. Tetap kebersamai dan tidak tunduk pada apa-apa. Tabah samapai akhir.

Terimakasih banyak untuk dosen pembimbing Bapak Prof. Dr. Ir. Zulfadly Syarif, MP dan Bapak Dr. Ir. Edwin, Sp yang telah memberikan arahan dan motivasi juga saya ucapkan terimakasih kepada Bapak/Ibuk dosen saya selama kuliah, dan juga terimakasih kepada staff kampus yang telah membantu dalam proses administrasi hingga selesai.

Terima kasih teruntuk TIM kamar Rantau terutama Panji novrialdi, Rengga gusti, Iswanto, Sultan rizki fadlillah, Ade rizki bustiar, Tiur lasmaria, Febriani anjelina, yang telah berpartisipasi dan bembantu selama penelitian dan keluarga besar Agroekoteknologi 2018 atas kebersamaan selama 4 tahun ini. Tiada kata yang dapat mewakili ucapan terimakasih untuk mewakili semua ini, hingga karya sederhana ini dapat terwujudkan dengan gelar di belakang nama ananda.

BIODATA

Penulis dilahirkan di Kabupaten Solok Selatan pada tanggal 15 Februari 1996. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Umar A (almarhum) dan Ibu Siti Budiman. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SD Negeri 01 Talao Sungai Kuyit, Kecamatan Solok Selatan (2006-2012). Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di SMP Negeri 20 Talao Sungai Kuyit (2012-2015). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) ditempuh di SMK YTKA (2015-2018). Pada tahun 2018 penulis melanjutkan kuliah S1 Program Studi Agroekoteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Andalas Kampus III Dharmasraya.

Dharmasraya, Januari 2023

P.I

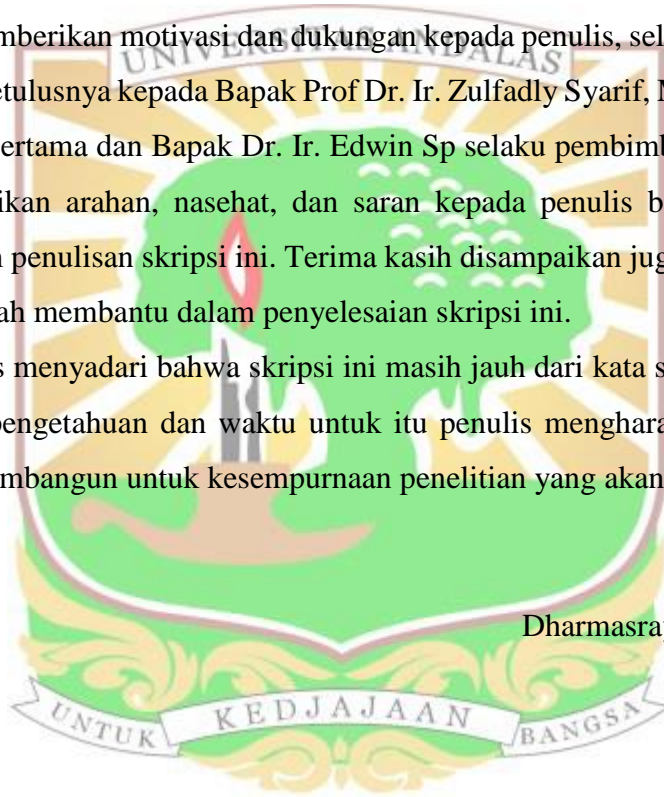


KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat beriringan salam disampaikan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW sebagai suri tauladan dalam kehidupan. Skripsi ini berjudul “Pengaruh Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Tanah Bekas Tambang Biji Besi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Fase *Pre Nursery*” dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih setulusnya kepada orang tua yang telah memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis, selanjutnya ucapan terima kasih setulusnya kepada Bapak Prof Dr. Ir. Zulfadly Syarif, MP selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Dr. Ir. Edwin Sp selaku pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, nasehat, dan saran kepada penulis baik dalam studi maupun dalam penulisan skripsi ini. Terima kasih disampaikan juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan waktu untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan penelitian yang akan dilakukan.

Dharmasraya, Januari 2023



P.I

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	
.....Error! Bookmark not defined.	
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tanaman Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.)	5
B. Pembibitan Tanaman Kelapa Sawit	9
C. Tanah Bekas Tambang.....	11
D. Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	12
BAB III. METODE PENELITIAN	15
A. Tempat dan Waktu	15
B. Bahan Penelitian.....	15
C. Peralatan Penelitian.....	15
D. Prosedur Penelitian.....	15
E. Analisis Data	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Hasil Analisis Kimia	19
B. Tinggi Tanaman	23
C. Jumlah Helaian Daun	23
D. Panjang dan Lebar Daun	25
	ii

E. Bobot Segar	27
F. Bobot Segar Tajuk.....	30
G. Bobot Segar Akar.....	30
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	31
A. Kesimpulan	31
B. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	41



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit	19
2. Hasil Analisis Tanah Awal	20
3. Analisis Media Tanah Akhir.....	22
4. Tinggi Bibit Sawit pada Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit yang berbeda.....	23
5. Jumlah Daun Bibit Sawit pada Dosis Tandan Kosong Kelapa Sawit yang berbeda.....	24
6. Panjang Daun pada Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit yang berbeda.....	24
7. Lebar Daun pada Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit yang berbeda.....	26
8. Bobot Segar pada Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit yang berbeda.....	28
9. Bobot Segar Tajuk pada Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit yang berbeda.....	29
10. Bobot Segar Akar pada dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit yang berbeda.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Neraca massa pengolahan kelapa sawit.....	12



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	36
2. Denah Penempatan Percobaan (RAL)	37
3. Alat dan Bahan yang digunakan dalam Penelitian.....	38
4. Deskripsi Tanaman Kelapa Sawit Varietas PPKS 540	39
5. Analisis Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	40
6. Hasil Analisis Tanah Awal	41
7. Kriteria Sifat Kimia Tanah.....	42
8. Tabel Hasil Analisis Sidik Ragam	43
9. Dokumentasi Penelitian	44



**PENGARUH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT PADA
TANAH BEKAS TAMBANG BIJI BESI TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) PADA FASE *Pre nursery***

Abstrak

Penelitian Pengaruh Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Tanah Bekas Tambang Biji Besi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada fase *pre nursery*. Di laksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2022 di rumah kaca Departemen Budidaya Tanaman Perkebunan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Kampus III Dharmasraya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan dosis terbaik kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* dan untuk mengetahui respon pertumbuhan bibit kelapa sawit setelah di beri tandan kosong kelapa sawit. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri 5 taraf yaitu: 0g/polybag, 100g/polybag, 150/polybag, 200g/polybag, 250g/polybag dan 4 ulangan. Setiap satuan percobaan terdiri 2 tanaman sehingga terdapat 40 tanaman sampel. Data pengamatan dianalisis dengan uji F pada taraf 5%. Jika berbeda nyata maka dilanjutkan dengan *Duncans New Multiple Tes* (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit pada variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, segar akar, bobot kering tajuk. Namun pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dengan dosis terbaik pada perlakuan 250g/polybag kompos tandan kosong kelapa sawit.

Kata kunci: Kelapa sawit, tandan kosong kelapa sawit, tanah bekas tambang biji besi.

**ON THE EFFECT OFF EMPTY OIL PALM BUNCHES ON
FORMER IRON ORE MINED LAND ON THE GROWTH OF
OIL PALM SEEDLINGS (*Elaeis guineensis Jacq.*) in the
pre nursery PHASE**

Abstract

Research on the Effect of Empty Oil Palm Bunches on Former Iron Ore Mined Land on the Growth of Oil Palm Seedlings (*Elaeis guineensis Jacq.*) in the *pre nursery* phase. It will be held from February to June 2022 in the greenhouse of the Department of Plantation Plant Cultivation, Faculty of Agriculture, Andalas University, Campus III Dharmasraya. The aim of this study was to obtain the best dose of empty palm fruit bunch compost on the growth of oil palm seedlings in the pre nursery and to determine the growth response of the oil palm seedlings after being given empty palm fruit bunches. This study used a completely randomized design (CRD) method consisting of 5 taraf, namely: 0g/polybag, 100g/polybag, 150/polybag, 200g/polybag, 250g/polybag and and 4 replicates. Each experimental unit consisted of 2 plants, so there were 40 plants sample. Observational data were analyzed by F test at 5% level. If it is significantly different, then continue with *Duncan's New Multiple Test* (DNMRT) at the 5% level. The results showed that there was an interaction between the application of empty palm fruit bunch compost on the observation variables of plant height, number of leaves, fresh roots, shoot dry weight. However, giving the best dose of empty palm fruit bunches compost was in the treatment of 250g/polybag of empty palm fruit bunches compost.

Keywords : Oil palms, empty fruit bunches of oil palm and former iron ore mining land

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelapa sawit salah satu komoditas utama Indonesia dalam perdagangan internasional. Kelapa sawit adalah salah satu dari sepuluh perusahaan ekspor terpenting Indonesia dan merupakan komoditas yang menyeimbangkan departemen terbesar di Indonesia. Sebesar US\$ 16.530.213, dibandingkan dengan jumlah minyak sawit mentah (CPO) salah satu buah segar (TBS) kelapa sawit olahan, yaitu US\$ 3.576.80 dari total nilai ekspor Indonesia September 2018 (Ditjembun, 2020).

Kelapa sawit banyak dibudidayakan di perkebunan Indonesia terutama pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Dilihat dari fungsinya dapat digunakan sebagai bahan minyak nabati (bahan makan), juga berpotensi sebagai bahan bakar biodiesel yang lebih baru Haryanti *et al* (2014). Tanaman kelapa sawit mengandung sekitar 80% peolong dan 20% buah berkulit tipis. Kandungan minyak kelapa sawit dalam perikarp sekitar 30% - 40% (Tambun, 2006).

Faktor yang menjadi penentu capaian tingkat produktivitas kelapa sawit adalah proses pembibitan. Bibit merupakan produk yang dihasilkan dari proses memperoleh bahan tanaman, yang dapat mempengaruhi hasil produksi, tanpa menggunakan bibit yang lebih baik tidak dapat menunjukkan keunggulannya, yang yang berdampak pada peningkatan pertumbuhandan hasil produksi Halid *et al* (2015). Produksi bibit kelapa sawit dapat ditingkatkan dengan cara penggunaan bibit bermutu tinggi dengan potensi tumbuh tinggi (Sudarso *et al*, 2015).

Tanah bekas tambang merupakan lahan sisa hasil proses pertambangan baik berupa tambang emas, timah, besi maupun batu bara. Pada lahan pasca tambang biasanya ditemukan lubang-lubang dari hasil penambangan dengan lapisan tanah yang mempunyai komposisi dan warna berbeda. Misalnya, terdapat lapisan tanah berpasir yang berseling dengan lapisan tanah liat, tanah lempung atau debu, ada pula lapisan tanah berwarna kelabu pada lapisan bawah, berwarna merah pada bagian tengah dan berwarna kehitam-hitaman pada lapisan atas (Dindin, 2009).

Lahan bekas tambang yang tidak direklamasikan menyebabkan lahan mati dan merusak ekosistem yang ada. Selain itu penambanga sangat mengubah sifat fisik dan kimia tanah dan lingkungan biologis tanah. Keadaan ini ditandai dengan

rendahnya kandungan bahan organik rendah, pH rendah atau sangat rendah, daya tampung air rendah (*low water holding capacity*) rendah, salinitas, tekstur kasar, pemadatan tanah suplai unsur hara yang tidak mencukupi bagi tanaman, percepatan erosi (Kumar, 2013).

Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit ini antara lain sebagai sumber energi dan sebagai pupuk organik. Pada penelitian terdahulu, kombinasi aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit sebanyak 5 ton/ha dengan biomassa *Chromolaena odorata* sebanyak 10 ton/ha pada tanah sulfaquen (sulfat masam) dapat meningkatkan PH dari 5,26 menjadi 9,00 (Hayat dan Andayani, 2014).

Pemupukan organik dapat dilakukan pada pemupukan awal kelapa sawit. Selain dapat mengurangi biaya saat pembibitan, pemupukan dengan pupuk organik dapat menjadi salah satu cara untuk menjaga keseimbangan lingkungan. Di dalam tanah pupuk organik dapat dirombak mikroba menjadi humus atau bahan organik tanah yang berguna sebagai pengikat butiran-butiran primer tanah menjadi butiran sekunder. Kondisi ini merupakan peranan penting di dalam menjaga porositas, penyimpanan dan penyediaan air serta aerasi dan suhu dalam tanah (Sudarso, 2015).

Pemupukan secara organik yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian tandan kosong kelapa sawit. Elfiati dan Batara, (2010) banyaknya jumlah produksi kelapa sawit mengakibatkan kebun dan pabrik kelapa sawit menghasilkan limbah dalam jumlah besar. Limbah yang dihasilkan dari pabrik kelapa sawit tersebut salah satunya adalah tandan kosong kelapa sawit yang jumlahnya sekitar 23% dari tandan buah segar (TBS) yang diolah dari berat tandan buah segar setiap pemanenan (Widiaastuti dan TriPanji, 2007).

Kompos tandan kosong kelapa sawit mengandung unsur hara N, P, K, Ca dan Mg yang dapat memperbaiki struktur tanah, memperkaya unsur hara serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah Utama *et al.*, (2015). tandan kosong kelapasawit kelapa sawit memiliki komposisi kimia berupa selulosa 45,95%, hemiselulosa 22,84%, lignin 16,49%, abu 1,23%, dan minyak 2,41%. Pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit saat ini hanya sebatas ditimbun dan dibakar di dalam *incinerator* (Firmansyah, 2011).

Kompos tandan kosong kelapa sawit mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman seperti unsur C, N, P, K, Ca dan Mg, dengan nilai N

2,003%, nilai rata-rata kadar phospor (P) sebesar 0,107%, sedangkan kadar abu sebanyak 47,53% Warsito *et al.*, (2016). Kandungan unsur tandan kosong kelapa sawit tersebut dapat memperkaya unsur hara yang ada dalam tanah, dan mampu memperbaiki baik sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Penggunaan tandan kosong kelapa sawit pada awal pembibitan kelapa sawit sebanyak 100 atau 150 gr/poybag dapat meningkatkan jumlah daun bibit, tinggi bibit, diameter batang, dan tingkat kehijauan daun (Agung *et al.*, 2019).

Kompos tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan organik memiliki keuntungan diantaranya, memperbaiki tekstur tanah yang berlempung menjadi ringan sehingga dapat dimanfaatkan menjadi media tanam bibit kelapa sawit, membantu kelarutan unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman, dapat menjadi pupuk yang tidak mudah dicuci oleh air yang meresap ke dalam tanah dan dapat diaplikasikan pada berbagai musim (Serlina, 2014).

Upaya yang harus dilakukan dalam peningkatan hara tanah di lahan bekas tambang adalah pemberian bahan pembenah tanah yang digunakan untuk mempercepat pemulihan kualitas tanah. Penggunaan pembenah tanah utamanya ditujukan untuk memperbaiki kualitas fisik, kimia, dan/atau biologi tanah, sehingga produktivitas tanah menjadi optimum. Tanah yang telah diberi pembenah tanah organik alami diharapkan dapat memberikan pengaruh baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman di pembibitan. Salah satu bahan pembenah tanah salah satunya adalah pemberian pupuk organik.

Berdasarkan uraian di atas penulis melakukan penelitian dengan judul **Pengaruh Tanda Kosong Kelapa Sawit pada Tanah Bekas Tambang Biji Besi terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) pada Fase *Pre nursery***.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, diajukan rumusan masalah sebagai berikut:
Berapa dosis terbaik kompos tandan kosong kelapa sawit yang terbaik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*?

C. Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan dosis kompos tandan kosong kelapa sawit terbaik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.
2. Mengetahui respon pertumbuhan bibit kelapa sawit setelah pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit pada tanah bekas tambang biji besi.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang pengaruh pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit pada bibit kelapa sawit *pre nursery* dengan menggunakan tanah bekas tambang biji besi.
2. Hasil penelitian tentang pengaruh pengomposan tandan kosong kelapa sawit pada lahan bekas tambang biji besi ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dan perusahaan, yang selanjutnya dapat digunakan untuk merehabilitas lahan bekas tambang.



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Kelapa sawit berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Tanaman ini merupakan tanaman perkebunan yang dominan di masyarakat Indonesia, khususnya di wilayah Riau. Kelapa sawit merupakan tanaman yang mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi, karena merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati yang memiliki banyak keunggulan dibandingkan tanaman lainnya seperti minyak kedelai, minyak *rapeseed*, minyak kelapa, minyak kapas, minyak kacang tanah, minyak jagung, minyak olive, minyak bunga matahari, minyak jagung dan minyak jarak. Potensi produksi kelapa sawit per hektar mencapai 60 ton per tahun, potensi produksi tersebut lebih banyak dibandingkan dengan tanaman penghasil lainnya yang hanya mencapai 4,5 ton per tahun (Raharja, 2019).

Kelapa sawit merupakan tumbuhan monokotil yang tidak memiliki akar tunggang. Akar benih kelapa sawit yang berkecambah disebut tongkol sepanjang 10-15 mm. Pertumbuhan lobak awalnya menggunakan cadangan makanan yang ada dalam *endosperm*, yang kemudian fungsinya diambil alih oleh akar primer yang tumbuh dari pangkal batang, yang dengan diameter bervariasi antara 8 hingga 10 mm, panjangnya bisa mencapai 18 cm, tetapi sebagian besar terkonsentrasi tidak jauh dari batang. Akar sekunder berdiameternya 2 sampai 4 mm tumbuh dari akar primer. Akar sekunder memunculkan akar tersier yang berdiameter 0,7 sampai 1,5 mm dan panjangnya bisa mencapai 15 cm. Akar tersier tumbuh menjadi akar kuartern dengan berdiameter 0,1 sampai 0,5 mm dan panjangnya 1 sampai 4 mm. Kedalaman perakaran tanaman kelapa sawit bisa mencapai 8 Meter hingga 16 Meter secara vertikal (Risza, 2008).

Daun kelapa sawit berbentuk daun majemuk, panjang pelepah daun sekitar 6,5-9 m. Jumlah anak daun berkisar antara 250-400 helai. Produksi pelepah daunnya mencapai 20-30 pelepah. Setiap daun kelapa sawit memiliki 4 bagian yaitu: a. kumpulan anak daun (*leaflets*) yang mempunyai helaian (*lamina*) dan tulang anak daun (*midrib*). b. *rachis* yang merupakan tempat anak daun melekat. c. tangkai daun (*petiole*) yang merupakan bagian antara daun dan batang dan seludang daun (*sheath*) yang berfungsi sebagai perlindungan dari kuncup dan memberikan

kekuatan pada batang. Umumnya kelapa sawit memiliki filotaksis (susunan daun) yang merupakan lipatan angka delapan. Daun termuda yang sudah mengembang sempurna dinamakan daun nomor satu, sedangkan daun yang masih terbungkus seludang di namakan daun nomor negatif. Daun yang memiliki nomor yang sama pasti berbeda pada fase fisiologis dari urutan proses inisiasi daun sampai proses layunya daun (Pahan, 2015).

Pembungaan kelapa sawit berupa tanaman *monoecious*, berumah satu dimana bunga jantan dan betina terdapat pada satu pohon tetapi tidak pada tandan yang sama, meskipun dijumpai juga bunga jantan dan betina pada satu tandan (hermafrodit) Sudrajat, (2020). Bunga kelapa sawit atau tandan bunga terletak di ketiak daun yang mulai tumbuh setelah tanaman berumur 12-14 bulan yang akan dipanen pada umur 30 bulan. Setiap tandan bunga jantan memiliki 100-250 cabang (*spikelet*) yang panjangnya antara 10-20 cm dan berdiameter 1-1.5 cm. Tiap cabang berisi hingga 1.500 bunga kecil yang akan menghasilkan tepung sari. Setiap tandan bunga betina mempunyai 100-200 cabang (*spikelet*) (Setyamidjaja, 2006).

Buah kelapa sawit terbagi menjadi tiga spesies, yaitu spesies *Nigrescens* berwarna ungu sampai hitam berubah menjadi jingga kehitam-hitaman pada waktu matang. *Virescens* berwarna hijau pada waktu muda dan berubah menjadi jingga kemerahan tetapi, ujungnya tetap kehijauan. *Albescens*, berwarna keputih-putihan di waktu muda sedangkan setelah matang menjadi kekuning-kuningan dan ujungnya ungu kehitam-hitaman. Buah terdiri dari *pericarp* yang terbungkus oleh *exocarp* (bagian kulit buah) dan *endocarp* (cangkang). Komposisi kimia minyak sawit yang berada dalam mesocarp (*CPO-Crude palm oil*) berbeda dengan minyak yang ada dalam endosperm matang. Daging buah sawit (*palm mesocarp*), jika diperas menghasilkan minyak sawit (*crude palm oil*). Inti sawit (*palm kernel*), jika diperas dapat menghasilkan minyak inti sawit kasar (*Crude palm kernel oil*, CPKO) (Sudrajat, 2020).

Menurut Pahan (2010), tanaman kelapa sawit dapat dibedakan menjadi 3 tipe yaitu: Pisifera, umumnya tidak memiliki cangkang dan bunga betinanya steril sehingga sangat jarang menghasilkan buah. Kandungan minyak pada buah tanaman ini mencapai 40%, Dura memiliki cangkang dengan ketebalan antara 2-8 mm, dengan kandungan minyak pada buahnya antara 16-18%. Jenis Dura banyak

digunakan sebagai pohon induk untuk menghasilkan varietas komersial, sedangkan Tenera, tanaman ini merupakan hasil persilangan *hibrida* dari Dura dan Pisifera. Buahnya memiliki cangkang dengan ketebalan antara 0,5-4 mm dan kandungan minyaknya sekitar 22-32%.

Kelapa sawit dapat tumbuh pada hampir semua jenis tanah dengan sifat fisik kedalaman solum minimal 80 cm dengan tekstur ringan, memiliki perbandingan kandungan pasir 20-60%, debu 10-40%, liat 20-50%. pH tanah 5-6 dengan drainase yang baik serta topografi datar sampai bergelombang Siswadi, (2016). Tanaman kelapa sawit membutuhkan curah hujan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit yakni diatas 2.000- 2.500 mm/tahun dengan curah hujan merata sepanjang tahun (Fauzi *et al.*, 2012).

Hujan yang tidak turun selama 3 bulan memperlambat pertumbuhan kuncup daun terhambat sampai hujan turun. Hujan yang lama tidak turun juga mempengaruhi produksi buah yang sudah cukup tua, buah tersebut tidak masak sampai turun hujan. Jumlah curah hujan yang kurang di bawah 2.000 mm per tahun tidak berarti tida baik bagi pertumbuhan kelapa sawit jika tidak terjadi defisit air, yaitu. Jumlah curah hujan minimum yang kekurangannya mencapai 250 mm. Atau lebih Raharja, (2019). Curah hujan yang terlalu tinggi juga berpengaruh pada transport, pembakaran, pemeliharaan, pemupukan dan pencegahan erosi. Sebagian besar perkebunan kelapa sawit komersial dibangun pada daerah yang mempunyai neraca air positif dimana kondisi jumlah curah hujan lebih besar dari pada evapotranspirasi di perkebunan (Fauzi *et al.*, 2012).

Tanaman kelapa sawit termasuk tanaman *helifoil* atau menyukai cahaya matahari. Kelapa sawit yang tidak mendapat sinar matahari yang cukup, pertumbuhannya dapat terhambat, produksi bunga betina menurun, dan gangguan hama dan penyakit meningkat. Tanaman kelapa sawit memerlukan sinar matahari 5-7 jam perhari. Lama penyinaran matahari sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingkat asimilasi, pembentukan bunga, serta perkembangan buah kelapa sawit (Raharja 2019). Suhu optimal untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit yaitu 24-28° C dengan suhu terendah 18° C dan tertinggi 32° C. Ketinggian lokasi optimum untuk penanaman kelapa sawit adalah 0-400 meter di atas permukaan laut. Pada ketinggian di atas 500 meter di atas permukaan laut,

pertumbuhan kelapa sawit dapat terhambat dan produksinya pun rendah (Raharja, 2019).

Kelembaban udara dan angin merupakan faktor penting untuk menunjang pertumbuhan kelapa sawit. Kelembaban optimum bagi pertumbuhan kelapa sawit adalah 80%. Kecepatan angin 5-6 km/jam sangat baik untuk membantu proses penyerbukan bunga kelapa sawit. Angin kering menyebabkan penguapan lebih besar, mengurangi kelembaban, dan dalam waktu lama mengakibatkan tanaman layu. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelembaban antara lain suhu, sinar matahari, lama penyinaran, curah hujan dan evapotranspirasi (Raharja, 2019).

Daerah pengembangan tanaman kelapa sawit yang sesuai sekitar 15 °LU - 15 °LS. Ketinggian tempat pertanaman 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. Intensitas penyinaran matahari yang baik bagi tanaman kelapa sawit sekitar 5-7 jam/hari. Kelembaban optimum yang ideal sekitar 80-90 % untuk pertumbuhan tanaman. Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada jenis tanah Podzolik, Latosol, Hidromorfik Kelabu, Alluvial atau Regosol. Kelapa sawit menghendaki tanah yang gembur, subur, datar, berdrainase baik dan memiliki lapisan solum yang dalam tanpa lapisan padas. Tingkat keasaman (pH) yang optimum untuk tanaman kelapa sawit adalah 5,0 – 6,5. Respon tanaman terhadap pemberian pupuk tergantung pada keadaan tanaman dan ketersediaan hara di dalam tanah, Semakin besar respon tanaman, semakin banyak unsur hara dalam tanah (pupuk) yang dapat diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan dan produksi (Arsyad, 2012).

Lahan kelapa sawit yang optimal harus mencakup tiga faktor lingkungan yaitu faktor sifat fisik lahan, faktor sifat kimia tanah dan kesuburan tanah. Tanah yang baik digunakan untuk perkebunan kelapa sawit adalah Latosol, Podzolik, Alluvial, dan Gambut. Sifat fisik dan kimia tanah dalam budidaya kelapa sawit yang harus diperhatikan adalah struktur tanah, drainase, kedalaman solum lebih dari 80cm, pH tanah 4.0-6.0, curah hujan yang ideal berkisar 2000-2500 mm/tahun, jumlah penyinaran kurang dari 6 jam/ hari dan temperatur yang optimal antara 22-23 °C dengan keadaan angin tidak terlalu berpengaruh karena tanaman kelapa sawit lebih tahan terhadap angin kencang (Pahan, 2008).

B. Pembibitan Tanaman Kelapa Sawit

Teknik budidaya tanaman kelapa sawit meliputi pengadaan bibit, pembukaan lahan, pembuatan rancangan kebun, penanaman bibit kelapa sawit, penanaman tanaman penutup tanah, pemeliharaan tanaman, dan pemeliharaan tanaman menghasilkan Setyamidjaja, (2006). Pembibitan merupakan langkah awal yang sangat menentukan bagi keberhasilan pertanaman. Hal ini juga berlaku dalam budidaya tanaman kelapa sawit, dimana pertanaman kelapa sawit yang produktivitasnya tinggi selalu berasal dari bibit yang baik. Hal ini hanya akan berhasil jika kita menggunakan bahan tanam (bibit) yang berasal dari produsen benih resmi, memilih lokasi pembibitan strategis, dan menerapkan kaidah kultur teknis pembibitan (Darmosarkoro *et al.*, 2008).

Pembibitan kelapa sawit dapat dilakukan dengan menggunakan satu atau dua tahapan pekerjaan tergantung kepada persiapan yang dimiliki sebelum kecambah dikirim ke lokasi pembibitan. Untuk pembibitan satu tahap (*single stage*), yaitu penanaman kecambah kelapa sawit langsung dilakukan ke pembibitan utama (*main nursery*). Sistem yang banyak dipakai dalam pembibitan kelapa sawit sekarang adalah sistem pembibitan dua tahap (*double stage*). Sistem pembibitan dua tahap terdiri dari pembibitan awal (*pre nursery*) selama ± 3 bulan pada polybag berukuran kecil (*babybag*) dan pembibitan utama (*main nursery*) dengan polybag berukuran besar (*largebag*) (Lubis, 2008).

Pembibitan satu tahap (*single stage*), yaitu penanaman kecambah kelapa sawit langsung dilakukan ke pembibitan utama (*main nursery*). Sistem yang banyak dipakai dalam pembibitan kelapa sawit sekarang adalah sistem pembibitan dua tahap (*double stage*). Sistem pembibitan dua tahap terdiri dari pembibitan awal (*pre nursery*) selama ± 3 bulan pada polybag berukuran kecil (*babybag*) dan pembibitan utama (*main nursery*) dengan polybag berukuran besar (*large bag*) Lubis, (2008). Jika menggunakan pembibitan dua tahap, luasan pembibitan menjadi lebih kecil dan memungkinkan untuk dibuat naungan. Keuntungan lainnya, penyiraman menjadi mudah, jadwal pemupukan menjadi mudah, dan bibit terhindar dari penyinaran matahari secara langsung sehingga risiko kematian tanaman menjadi kecil (Dalimunthe, 2009).

Pengembangan kelapa sawit di Indonesia salah satu hal yang menjadi faktor keberhasilan yang harus diperhatikan untuk meningkatkan hasil produksi produksi adalah proses pembibitan. Bibit merupakan produk dari hasil proses pengadaan tanaman yang dapat berpengaruh terhadap pencapaian hasil produksi. Pembibitan merupakan langkah awal dari seluruh awal kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit Waruwu *et al.*, (2018). Pembibitan kelapa sawit dapat dilakukan dengan satu tahap (*pre nursery*) dan dua tahap (*main nursery*). Pembibitan satu tahap yaitu, kecambah dilakukan penanaman di pembibitan awal (*Pre nursery*) terlebih dahulu dengan menggunakan *baby bag* kecil sampai bibit berumur tiga bulan dan menggunakan naungan.

Manfaat dari pembibitan *pre nursery* yaitu, pembibitan hanya dilakukan melalui satu tahapan saja, tidak adanya kekhawatiran akan terjadinya *transplanting shock* pada bibit sehingga faktor terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan bibit serta kematian bibit dapat diperkecil Fauzi *et al.*, (2012). Selain itu, manfaat dari pembibitan *pre nursery* ini adalah penyiraman menjadi mudah, waktu pemupukan menjadi lebih mudah, dan bibit terhindar dari penyinaran matahari secara langsung sehingga resiko kematian bibit menjadi kecil, luas areal yang dibutuhkan tidak besar sehingga dapat menghemat penggunaan tempat serta efektif dalam penanaman Dalimunthe dan Mesra (2009). Pembibitan kedua yakni pembibitan dua tahap atau sering disebut dengan *double stage* dimana pada pembibitan ini kecambah ditanam pada pembibitan awal *pre nursery* selanjutnya bibit dipindahkan setelah berumur lebih 3-4 bulan sampai bibit berumur 9 bulan (Siswandi, 2016).

Menurut Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2005), pembibitan dengan *pre nursery* memiliki beberapa manfaat yaitu : pada waktu ditanam dapat melakukan seleksi bibit terlebih dahulu, perawatan menjadi lebih mudah dan bibit tidak perlu sebagaimana yang dilakukan pada bibit yang disemai langsung kedalam *polybag* besar, waktu penanaman tidak tergantung pada musim hujan, pemupukan yang dilakukan di *babybag* lebih efektif diserap oleh tanaman, proses seleksi pada pembibitan *pre nursery* lebih terjamin hidup atau tidaknya bibit. Selain itu, untuk mendukung keberhasilan penanaman kelapa sawit pada *pre nursery* penggunaan bibit yang bermutu baik diperlukan. Kesalahan dalam penentuan bibit berakibat

hingga *replanting* (25-30 tahun) (Lubis & Widanarko 2011). Menurut (Pahan, 2015), ada 3 hal yang penting di dalam pengelolaan bibit yaitu :

1. Pemilihan jenis kecambah atau bibit unggul. Untuk tinggi-rendahnya produksi maka pemilihan jenis kecambah dapat menyebabkan tanaman kelapa sawit berproduksi maksimal atau minimal.
2. Pemilihan kecambah berkualitas penting dilakukan guna memastikan tingginya produksi. Pemeliharaan bibit selama di pembibitan.
3. Kecambah yang unggul perlu dipelihara dengan baik, kecambah unggul Seleksi bibit.

C. Tanah Bekas Tambang

Salah satu tahap operasi penambangan yang dilakukan oleh perusahaan tambang adalah melakukan reklamasi terhadap lahan timbunan batuan limbah (*overburden*) maupun terhadap lahan timbunan (*disposal*). *Disposal* merupakan daerah pada suatu operasi tambang terbuka yang digunakan sebagai tempat membuang material kadar rendah atau material bukan bijih. Lokasi *disposal* merupakan lereng yang sudah ditambang yang nantinya akan dilakukan revegetasi (Yusnita, 2016).

Lahan bekas tambang, kegiatan reklamasi dan revegetasi sangat penting dilakukan. Reklamasi dan revegetasi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memperbaiki kondisi lahan pasca penambangan Rahmawaty, (2002). Pujawati (2009) menyatakan reklamasi adalah kegiatan pengelolaan tanah yang mencakup perbaikan kondisi fisik tanah *overburden* agar tidak terjadi longsor, pembuatan waduk untuk perbaikan kualitas air asam tambang yang beracun, dan kemudian dilanjutkan dengan kegiatan revegetasi. Kegiatan revegetasi dilakukan dengan menanam vegetasi pada lokasi yang telah selesai ditambang meskipun kegiatan penambangan secara keseluruhan masih berjalan. Fungsi kegiatan revegetasi adalah mempercepat proses suksesi dengan cara menanam jenis tanaman tertentu seperti yang terjadi pada suksesi alami (Rahmawaty, 2002).

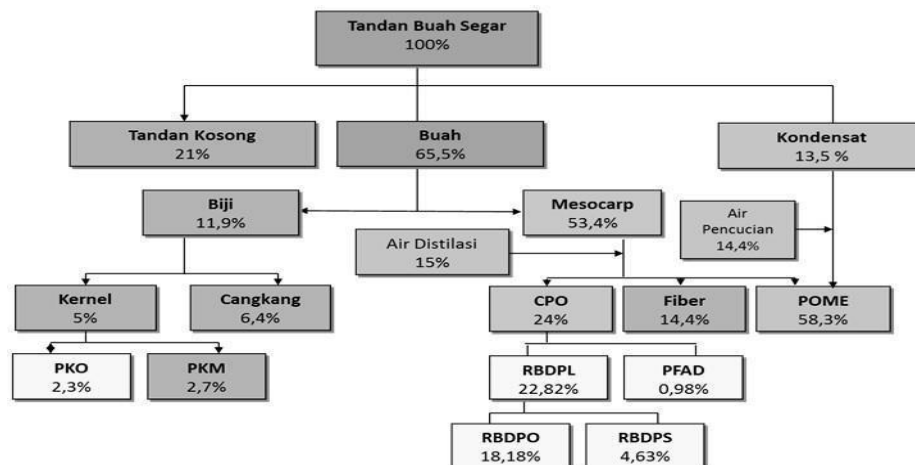
Proses alih fungsi lahan bekas tambang agar kembali menjadi lahan pertanian tanaman pangan membutuhkan tiga tahapan reklamasi yaitu: (i) pemulihan fungsi lahan yang telah kritis dan rusak melalui penanaman vegetasi reklamasi, (ii)

peningkatan fungsi lahan kritis dan lahan rusak yang sudah dipulihkan agar menjadi lahan yang produktif, termasuk untuk produksi tanaman pangan, dan (iii) pemeliharaan fungsi lahan yang fungsinya telah dipulihkan dan ditingkatkan tersebut agar tidak kembali menjadi lahan kritis dan lahan rusak (Hermawan, 2011).

Penggunaan pembenah tanah utamanya ditujukan untuk memperbaiki kualitas fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga produktivitas tanah menjadi optimum. Tanah yang telah diberi pembenah tanah organik alami diharapkan dapat memberikan pengaruh baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman di pembibitan *solid* merupakan salah satu limbah padat dari hasil pengolahan minyak sawit kasar (Ruswendi, 2008).

D. Tandan Kosong Kelapa Sawit

Pabrik kelapa sawit menghasilkan limbah biomassa baik dalam bentuk padat maupun cair. Biomassa untuk pengolahan pabrik kelapa sawit terdiri dari *Mesocarp Fibre*, *Palm Kernel Shell*, Tandan kosong kelapa sawit (*Empty Fruit Bunch/ EFC*), dan *Palm Oil Mills Effluent (POME)*. Neraca massa pengolahan kelapa sawit ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Neraca Massa Pengolahan Kelapa Sawit

Berdasarkan Gambar 1. Di setiap perlakuan menghasilkan 1 ton tandan buah Segar (TBS), yaitu menghasilkan sebesar 65,5% sementara sisanya merupakan tandan kosong, Proses pengolahan minyak sawit diawali dengan penimbangan tandan buah segar pada sebelum loading ramp. Loading ramp berfungsi sebagai

penampung sementara tandan buah segar sebelum diteruskan menuju lori buah. Tandan buah segar diangkut lori buah menuju unit perebusan atau steriliser. Perebusan tandan buah segar bertujuan untuk mempermudah pelepasan brondolan buah, menghilangkan asam lemak bebas, mempermudah proses pelepasan inti sawit dari cangkang, mengurangi kadar air pada brondolan, dan membantu proses pemecahan emulsi (Gusman, 2016).

Tanaman bibit sawit memerlukan unsur hara dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Berdasarkan jumlah yang diperlukan tanaman, unsur hara dibedakan menjadi unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak, apabila kurang maka pertumbuhan tanaman dan produksi berkurang. Yang termasuk unsur hara makro adalah N, P, K, Ca, dan Mg. Unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang sedikit, yakni B, Cu dan Zn, jika kekurangan unsur tersebut maka pertumbuhan tanaman akan terganggu, dan apabila kelebihan maka tanaman akan keracunan (Pahan, 2015).

Pemupukan pada tanaman dapat menggunakan pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah sehingga pori-pori tanah akan menjamin tersedianya oksigen bagi akar dan memungkinkan terjadinya penetrasi akar didalam tanah. Pupuk organik dapat menjamin ketersediaan air yang berfungsi sebagai pelarut bagi unsur-unsur hara serta dapat memperkecil laju pencucian. Unsur-unsur yang ada pada pupuk organik adalah N, P, K dan beberapa unsur mikro yang dibutuhkan oleh tanaman Mangoensoekarjo, (2008). Nitrogen, Phospor, Kalium dan Magnesium merupakan hara makro esensial yang dibutuhkan oleh tanaman untuk dapat tumbuh dan berproduksi dengan optimal.

Pemupukan tanaman kelapa sawit menghabiskan biaya sekitar 40-60% dari total biaya pemeliharaan Sutarta dan Winarna, (2003). Penggunaan bahan organik dapat dilakukan dengan penggunaan media kompos. Kompos mampu mengembalikan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat-sifat tanah baik fisik, kimiawi dan biologis, dapat mempercepat dan mempermudah penyerapan nitrogen oleh tanaman. Selain itu penggunaan kompos dapat diperoleh secara cepat, mudah dan murah (Ariyanti *et al.*, 2018).

Kompos yang dapat digunakan sebagai bahan organik salah satunya adalah tandan kosong kelapa sawit. Kompos tandan kosong kelapa sawit merupakan kompos yang berasal dari limbah organik kelapa sawit yang dapat digunakan sebagai pupuk organik sehingga dapat dimanfaatkan untuk ketersediaan hara bagi tanah dan tanaman (Haryawan *et al.*, 2015).

Kompos tandan kosong kelapa sawit mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman antara lain C, N, P, K, Ca dan Mg, dengan demikian kompos tandan kosong kelapa sawit dapat memperkaya unsur hara yang ada dalam tanah, dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah Utama *et al.*, (2015). Kompos tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan organik mempunyai fungsi memperbaiki struktur tanah sehingga dapat meningkatkan daya serap tanah terhadap air sehingga tanaman dapat tumbuh dan memproduksi dengan baik (Mashfufah dan Budi Prasetya, 2019).

Tandan kosong kelapa sawit dapat digunakan sebagai sumber pupuk organik karena kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman. Keunggulan kompos tandan kosong kelapa sawit adalah sebagai berikut: Kandungan kalium yang tinggi, tanpa penambahan pengasam dan bahan kimia dapat memperkaya unsur hara tanah dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi. Kandungan gizi tandan kosong kelapa sawit nitrogen total (1,91%), K (1,51%), Ca (0,83%), P (0,54%), Mg (0,09%), C- organik (51,23%), C/N ratio 26,82 % dan Ph 7,13. Hasil analisis kadar hara kompos tandan kosong kelapa sawit yang telah dilakukan adalah N(3,62%), P (0,94%) dan K (0,62%) (Hayat dan Sri, 2014).

Tandan kosong kelapa sawit kualitas tertinggi yang diproses di pabrik Tasma Puja mengandung nitrogen total (2,4%), P (0,25%), K (0,82%), Mg (0,5%), Ca (0,8%), Fe (1,85%), C (17,80%), bahan organik (62,70%), rasio C/N (14,90%) PH (7,92%). Tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Tandan kosong kelapa sawit mencapai 23% dari jumlah pemanfaatan limbah kelapa sawit tersebut sebagai alternatif pupuk organik juga akan memberikan manfaat lain dari ekonomi lainnya. Petani kelapa sawit dapat menghemat hingga 50% dengan menggunakan pupuk sintesis dibandingkan dengan penggunaan organik (Fauzi *et al.*, 2012).

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilakukan di Rumah kaca Departemen Budidaya Tanaman Perkebunan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas Kampus III Dharmasraya pada Bulan Februari 2022 - Juni 2022. Adapun pengambilan sampel tanah bekas tambang biji besi dilakukan di Nagari Lubuk Besar, Kec. Asam Jujuhan Kab. Dharmasraya. Sampel tanah di analisis di Laboratorium BPTP Sukarami Solok, sedangkan pengambilan kompos tandan kosong kelapa sawit di ambil di PT. Kencana Sawit Indonesi, Kb. Solok Selatan. analisis kompos dilakukan di Laboratorium BPTP Sukarami Kb. Solok dapat dilihat pada Lampiran I.

B. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kelapa sawit varietas PPKS 540, Fungisida amistar top 325SC, kompos tandan kosong, tanah bekas tambang biji besi, polybag ukuran 25 x 30 cm, paku, papan, bambu kertas label, goni.

C. Peralatan Penelitian

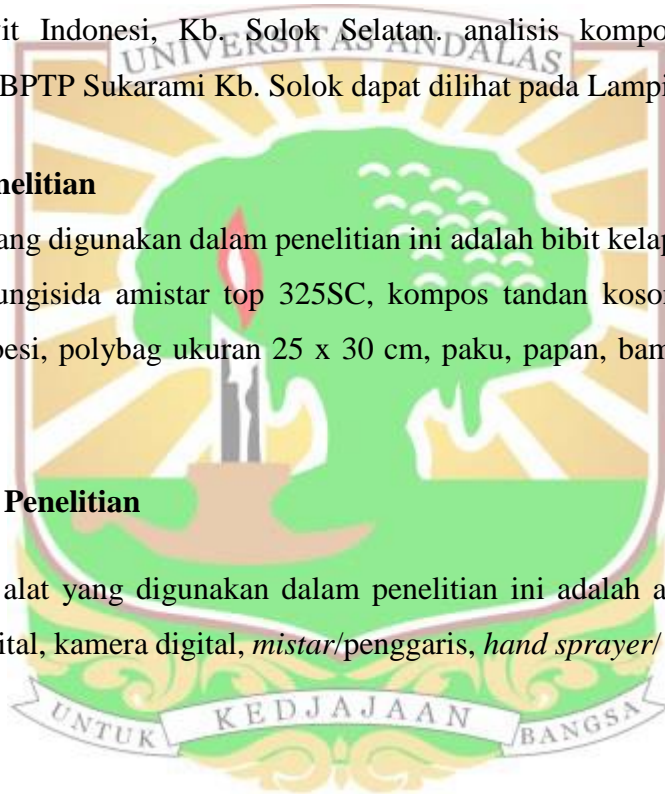
Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayakan, cangkul, timbangan digital, kamera digital, *mistar*/penggaris, *hand sprayer*/ gembor dan alat tulis.

D. Prosedur Penelitian

1. Pemilihan lokasi dan pembersihan areal penelitian

Lokasi penelitian dipilih pada areal yang rata, terhindar dari kemungkinan genangan air dan banjir serta dekat dengan sumber air. Lokasi terbuka dan terhindar dari gangguan hewan maupun hama dan penyakit. Pembersihan areal penelitian dilakukan 2 minggu sebelum tanam dengan tujuan untuk membersihkan areal penanaman bibit dari kotoran seperti kayu, gulma, sampah dan lain-lain.

2. Persiapan media tanam



Pengambilan sampel tanah dilakukan pada area tambang biji besi di Nagari Lubuk Besar Kec. Asam Jujuhan Kab. Dharmasraya. Tanah diambil dengan menggunakan cangkul pada kedalaman 10-20 cm. Tanah yang telah diambil kemudian dimasukkan kedalam goni. Selanjutnya tanah biji besi di gemburkan dan diayak menggunakan ayakan pasir dengan lebar 50 cm dengan tujuan untuk memisahkan kotoran seperti batu, ranting, plastik dan sebagainya.

3. Pengisian polybag

Tanah yang telah di ayak kemudian bersihkan dan di campur menggunakan kompos tandan kosong kelapa sawit dan di campur sampai merata kemudian di masukan kedalam polybag dengan ukuran 25x30 cm.

Pengaplikasian kompos tandan kosong kelapa sawit dilakukan sesuai dengan masing-masing taraf perlakuan yang di berikan sebagai berikut:

P0 = (0g/2kg tanah)

P1 = (100g/2kg tanah)

P2 = (150g/2kg tanah)

P3 = (200g/2kg tanah)

P4 = (250g/2kg tanah)

4. Penanaman Bibit Kelapa Sawit

Sebelum dilakukannya penanaman, bibit kelapa sawit di seleksi terlebih dahulu antara besar dan tinggi nya. Bibit yang sesuai kriteria selanjutnya di tanam kedalam polybag dengan ukuran 25x30 cm. Bibit kelapa sawit kemudian dimasukan kedalam lubang yang sudah dibuat pada polybag dan di tutup dengan menggunakan tanah tambang biji besi yang telah di campur dengan tandan kosong kelapa sawit.

5. Penyiraman

Penyiraman pertama dilakukan 1 minggu sebelum penanamam. Penyiraman bibit dilakukan setiap hari pada waktu pagi hari pukul 07.00-08.00 dengan menggunakan air sebanyak 1,5 liter pada satuan tanaman dengan menggunakan gembor dan pada sore hari dilakukan penyiraman pada pukul 16.00-17.00 wb dengan menggunakan air sebanyak 1,0 liter pada satuan tanaman, dengan menggunakan gembor.

6. Pengendalian gulma

Pemeliharaan bibit kelapa sawit dilakukan setiap hari dengan melakukan pengamatan bibit kelapa sawit. Sedangkan untuk pengendalian gulma dilakukan pada 2 minggu setelah penanaman, jika terdapat gulma pada sekitar tanaman maka dilakukan pengendalian secara mekanik/menggunakan tangan tanpa menggunakan bahan kimia. Pengendalian penyakit pada bibit kelapa sawit dilakukan dengan cara menyemprotkan bahan Fungisida Amistartop 325SC pada seluruh bagian tanaman, batang, daun, dengan dosis 1 ml per satu liter air.

7. Variabel Pengamatan

1. Tinggi bibit

Tinggi bibit diukur pada saat bibit berumur 4 MST. Pengukuran dilakukan sebanyak satu kali dalam dua minggu sampai minggu ke-16 dengan menggunakan mistar/penggaris. Tinggi bibit diukur dari batas garis tiang standar dengan menggunakan bambu sepanjang 30cm sebagai standar pengukuran dengan cara meluruskan daun bibit sawit dari bawah ke atas.

2. Jumlah helaian daun bibit

Jumlah helaian daun dihitung, daun yang dihitung adalah daun yang sudah terbuka atau yang sudah separuh terbuka. Daun dihitung dari bagian daun terbawah sampai daun termuda yang telah membuka sempurna. Pengamatan dilakukan pada saat bibit berumur 4 MST sampai 16 MST. Waktu pengamatan dilakukan selama satu kali dalam dua minggu.

3. Panjang dan lebar daun

Pengamatan panjang dan lebar daun diukur dengan menggunakan mistar/penggaris. Daun yang diamati yaitu daun yang terpanjang dan terlebar. Cukup satu daun per sampel untuk mewakili keseluruhan bibit kelapa sawit dan pengukuran dilakukan pada 4 MST sampai 16 MST. Waktu pengamatan dilakukan selama satu kali dalam dua minggu.

4. Bobot segar bibit

Pengukuran bobot segar tanaman dilakukan pada akhir penelitian, pada minggu ke 16 MST. Bibit dibongkar dengan hati-hati yang bertujuan agar akar bibit kelapa sawit tidak rusak dan kemudian bibit kelapa sawit dibersihkan dan dicuci kemudian dikeringkan. Setelah dibersihkan dan dicuci bibit kelapa sawit ditimbang dengan menggunakan timbangan digital.

5. Bobot segar tajuk

Pengukuran bobot segar tajuk dilakukan pada akhir penelitian yaitu pada minggu ke 16 MST. Tajuk di bongkar dengan hati-hati kemudian di potong dari pangkal batang dan ditimbang dengan menggunakan timbangan Digital.

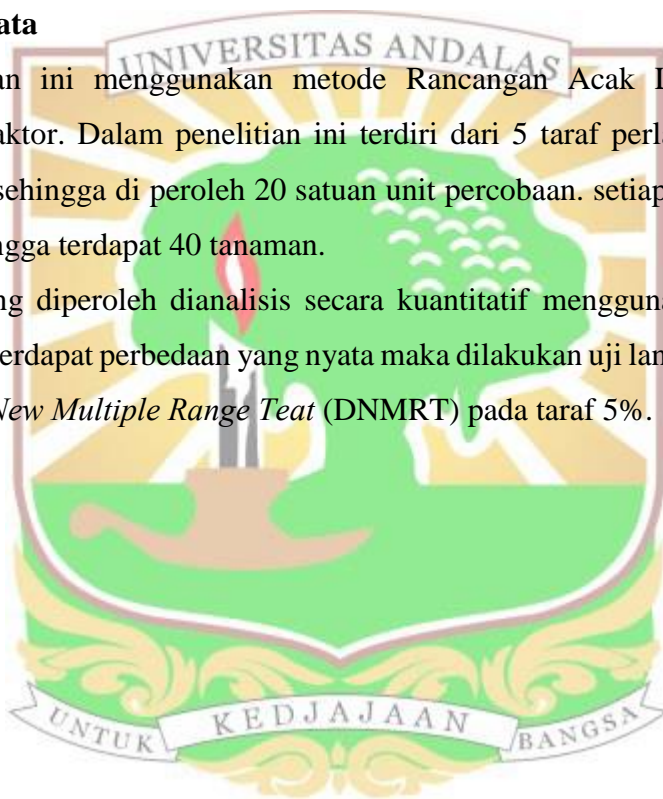
6. Segar akar

Pengukuran bobot segar akar bibit dilakukan pada akhir penelitian yaitu pada minggu ke 16 MST. Akar dipotong pada pangkal batang, dibersihkan dan ditimbang dengan menggunakan timbangan digital.

E. Analisis data

Percobaan ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor. Dalam penelitian ini terdiri dari 5 taraf perlakuan dengan 4 pengulangan, sehingga di peroleh 20 satuan unit percobaan. setiap satuan terdiri 2 tanaman, sehingga terdapat 40 tanaman.

Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif menggunakan uji F taraf nyata 5% jika terdapat perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.



BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Kimia

1. Analisis Tandan Kosong Kelapa Sawit

Penelitian ini menggunakan kompos tandan kosong kelapa sawit. Kompos tandan kosong kelapa sawit yang telah dianalisis di laboratorium BPTP Sukarami solok. Analisis ini dilakukan sebelum melakukan penelitian di lapangan. Hasil analisis kompos tandan kosong kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kandungan kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit

Unsur Analisis	Nilai	Kriteria
N	3,14 %	Sangat Tinggi
P	8,87 ppm	Sedang
K	0,91 cm ol/kg	Tinggi
PH	9,00	Sangat masam
C-Organik	10,85 %	Sangat Tinggi
C/N	3,46	Sangat Rendah

Sumber: Hasil Analisi Laboratorium BPTP Sukarami Solok, (2021)

Pada Tabel 1. Terlihat pada kandungan unsur hara pada kompos tandan kosong kelapa sawit menunjukkan hasil analisis kadar C-organik 10,85% dengan kriteria sangat tinggi dan kadar N-total didapat 3,14% dengan kriteria sangat tinggi sehingga diketahui C/N sebesar 3,46 dengan kriteria sangat rendah. Penurunan rasio C/N menandakan telah terjadinya dekomposisi bahan organik yang semakin meningkat, yang disebabkan meningkatnya kandungan mikroorganisme tanah. Selain itu, rendahnya rasio C/N juga disebabkan karena meningkatnya kandungan N total yang terbentuk kerana meningkatnya proses mineralisasi yang berhubungan dengan meningkatnya aktivitas mikroorganisme pengurai dalam tanah Menurut (Rusvita, 2012)

Nilai pH tanah didapat yaitu 9,00 dengan kriteria sangat masam dan nilai fosfor (p) didapat 8,87 ppm dengan kriteria sedang serta nilai K didapat sebesar 0,91 cmol/kg dengan kriteria tinggi. Peningkatan fosfor tanah (P) konsisten dengan peningkatan nilai pH tanah. Semakin mendekati netral, semakin besar ketersediaan

fopor (P). Peningkatan kandungan K^+ dalam tanah disebabkan oleh proses dekomposisi kompos. Kandungan K^+ dalam tanah meningkat dan adanya asam-asam organik yang di lepaskan dari kompos dapat menyebabkan terlarutannya K^+ dari dalam tanah dan menjadinya tersedia bagi tanaman. Menurut Schuchard (2008) tingkat kematangan kompos dapat dilihat dari kriteria primer maupun sekunder. Ratio C/N, suhu, kadar air, warna, dan struktur bahan merupakan kriteria sekunder. Sedangkan kriteria utama dari tingkat kematangan kompos adalah pertumbuhan tanaman yang dipengaruhi oleh pemberian kompos tersebut. Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah yang dihasilkan sebanyak 23 % dari tandan buah segar (TBS). Menurut Darnoko dan Ady,S,S. (2006), merupakan bahan yang mengandung unsur N, P, K dan Mg. Sangat potensial dimanfaatkan sebagai kompos karena kadar haranya yang tinggi. Pengomposan tandan kosong kelapa sawit memiliki beberapa keuntungan, antara lain dapat memperbaiki struktur tanah menjadi gembur, meningkatkan kelarutan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman, bersifat homogen dan mengurangi resiko menjadi pembawa hama tanaman. Kompos tandan kosong tidak mudah dircuci dan cepat terserap ke dalam tanah dan dapat digunakan kapan saja sepanjang tahun (Myung *et al.*, 2005).

2. Analisis Tanah Awal Bekas Tambang Biji Besi

Dalam Penelitian ini menggunakan tanah bekas tambang biji besi yang telah di analisis laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat. Analisis tanah dilakukan sebelum melakukan penelitian, dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis Tanah Awal

Unsur Analisis	Nilai	Kriteria
N	0,09%	Sangat Rendah
P	6,42 ppm	Rendah
K	0,22 cmol/kg	Rendah
PH	3,97	Sangat Masam
C-Organik	0,93%	Rendah
C/N	10,33%	Rendah

Keterangan: Hasil Analisis Laboratorium BPTP Sukarami Solok, (2020).

Pada Tabel 2. Berdasarkan hasil analisis awal tanah bekas tambang biji besi di lokasi penelitian menunjukkan nilai kadar C-organik 0,93% dengan kriteria rendah dan kadar N-total didapat 0,09% dengan kriteria sangat rendah sehingga diketahui C/N sebesar 10,33 dengan kriteria rendah. Nilai pH tanah didapat yaitu 3,97 dengan kriteria sangat masam sedangkan nilai fosfor (p) didapat 6,42 ppm dengan kriteria rendah serta nilai K didapat sebesar 0,22 cmol/kg dengan kriteria rendah. Reaksi tanah atau pH tanah merupakan salah satu sifat kimia yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam menyamin ketersediaan unsur hara organik tanaman seperti N, P, K dan C-Organik dalam tanah. Tabel 2 Menunjukkan bahwa nilai pH tanah sangat masam sehingga ketersediaan unsur hara N, P, K juga rendah terutama pada tanah bekas tambang biji besi.

Penambangan biji besi pada suatu wilayah tentunya akan memberikan permasalahan yang baru terhadap lahan bekas tambang tersebut terutama dalam hal ketersediaan hara. Tandan kosong kelapa sawit sisa pengolahan kelapa sawit memiliki potensi yang signifikan untuk digunakan sebagai pembenah tanah organik. Tandan kosong mengandung unsur hara dan zat organik yang tinggi. Yuniza (2015) menyatakan bahwa tandan kosong kelapa sawit mengandung unsur penting bagi tanah seperti Nitrogen (N) 1,7%, Pospor (P) 0,17%, Kalium (K) 0,99%, Kalsium (Ca) 1,19% dan C-Organik 14,4%

3. Analisis Tanah Akhir Bekas Tambang Biji Besi

Hasil analisis sifat kimia tanah bekas tambang biji besi setelah dilakukan perlakuan dengan kompos tandan kosong kelapa sawit dapat di lihat pada Tabel 3. sebagai berikut:

Tabel 3. Analisis Media Tanah Akhir

PERLAKUAN	Hasil Analisis				
	N	P	K	PH	C
P0	0.04	2.57	5.27	3,97	0.10
P1	0.05	17.23	6.21	6.21	0.29
P2	0.05	31.65	6.27	6.27	0.34
P3	0.06	16.51	6.11	6.11	0.39
P4	0.06	36.46	6.09	6.04	0.58

Pada Tabel 3. Dari penjelasan diatas terlihat bahwa kompos tandan kosong kelapa sawit meningkatkan kandungan unsur hara pada media tanam di bandingkan dengan tanpa perlakuan. Untuk unsur N dengan nilai kandungan tertinggi terletak pada P3 dan P4 yaitu 0.06%, pada unsur P kandungan dengan nilai tertinggi terletak pada P4 yaitu 36.46 ppm dan yang terendah pada tanpa perlakuan yaitu 2.57 ppm, pada unsur K nilai kandungan tertinggi pada perlakuan P2 yaitu 6.27 cmol/kg dan C-organik kandungan tertinggi terletak pada P4 yaitu 0.58. Sedangkan PH tanah di dapat 6.04 dengan kriteria sedang. Karena reaksi tanah atau PH tanah sangat penting dalam pertumbuhan perkembangan tanaman. sesuai dengan pernyataan Linda (2019) bahwa kompos dapat meningkatkan kesuburan tanah sehingga lebih mudah di manfaat kan tanaman selain itu kompos juga bisa memperbaiki struktur tanah dan memperbaiki kualitas tanah. Penggunaan bahan organic seperti kompos sangat baik dalam memperbaiki tanah bekas tambang biji besi ini sehingga dapat menunjang pertumbuhan tanaman. Bahwa pemberian bahan organic alami kepada tanah akan memberikan pengaruh yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Ruswendi, 2008)

B. Tinggi Tanaman

Dari hasil variansi tinggi tanaman kelapa sawit diketahui bahwa perlakuan dengan kompos tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kepala sawit. Urutan data DNMRT pada ketinggian 5% dari bibit kelapa sawit ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tinggi Bibit Sawit pada Berbagai Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit di Pembibitan *pre nursery*

Kompos (gram/polybag)	Tinggi Bibit (cm)
0	31,82 b
100	36,72 a
150	35,60 a
200	36,90 a
250	36,30 a

KK2= 6,30%

Keterangan: Angka pada kolom yang sama di ikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut DNMRT.

Pada Tabel 4. Terlihat bahwa tidak ada pengaruh antara dosis 100 g sampai dengan 250 g dan berbeda nyata hanya pada dosis 0 g. Tandan kosong kelapa sawit mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangan dapat diserap tanaman dengan baik pada tanah ultisol dengan memanfaatkan unsur hara N, P, dan K untuk membantu pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Darm (2018), unsur N dan P berperan dalam pertumbuhan vegetatif terutama pada kenampakan daun dan akar seta dalam meningkatkan tinggi tanaman. Semem tara itu, Sutanto *et al* (2005), melaporkan bahwa kompos TKKS mengandung unsur hara lengkap seperti N, P, K, C, Mg, Cu, Zn, Mn, Fe, Bo, dan Mo. Menurut (Nainggolan, 2011).

C. Jumlah Helaian Daun

Dari hasil sidik ragam terhadap jumlah daun tanaman sawit menunjukkan adanya pengaruh nyata kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap jumlah daun tanaman sawit. Data hasil uji DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit dengan Dosis Tandan Kosong Kelapa Sawit yang berbeda pada Pembibitan *pre nursery*

Kompos (gram/polybag)	Jumlah Daun (helai)
0	7,75 b
100	8,50 ab
150	8,50 ab
200	8,75 a
250	9,00 a

KK= 5,68%

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa tidak ada pengaruh antara dosis 100 g sampai dengan dosis 250 g namun berbeda nyata dengan dosis 0 g. Pada perlakuan kompos 250 g/polybag memberikan jumlah daun bibit kelapa sawit tanaman sawit yang terbaik terhadap pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit, dimana unsur N dapat membantu pembelahan dan pemanjangan sel, sehingga daun muda lebih cepat mencapai bentuk sempurna.

Hal ini sesuai dengan Lakitani (2000), bahwa ketersediaan unsur N mempengaruhi daun baik bentuk maupun jumlahnya. Menurut Subowo *et al* (1990), pemberian bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerasi dan infiltrasi, serta membuat struktur tanah menjadi lebih rapuh. Dipercayai bahwa nutrisi dari kompos padat dosis tinggi mampu meningkatkan laju fotosintesis. Peningkatan laju fotosintesis akan meningkatkan produksi asimilasi yang dihasilkan. Pengaruhnya terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman ditandai dengan bertambah jumlah daun.

Pertumbuhan jumlah daun juga dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman yang digunakan. Faktor genetik tersebut pada masa pembibitan akan menentukan kualitas dan kuantitas tanaman yang dibudidayakan. Pangaribuan (2001), juga mengatakan jumlah daun sudah merupakan sifat genetik tanaman yang berkembang tergantung umur tanaman dengan laju pembentukan (jumlah daun per satuan waktu) relatif konstan jika tanaman ditumbuhkan pada kondisi suhu dan intensitas

cahaya yang juga konstan. Sesuai dengan pendapat Lakitan (2000), menyatakan bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerasi dan perkolasi serta membuat struktur tanah menjadi lebih remah. Unsur hara yang tersedia dari dosis pemanfaatan kompos solid yang lebih tinggi diduga mampu meningkatkan laju fotosintesis. Peningkatan laju fotosintesis akan meningkatkan produksi asimilat yang dihasilkan. Pengaruhnya terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman ditandai dengan peningkatan jumlah daun.

Pertumbuhan jumlah daun juga dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman yang digunakan. Faktor genetik tersebut pada masa pembibitan akan menentukan kualitas dan kuantitas tanaman yang dibudidayakan. Juga mengatakan jumlah daun sudah merupakan sifat genetik tanaman yang berkembang tergantung umur tanaman dengan laju pembentukan (jumlah daun per satuan waktu) relatif konstan jika tanaman ditumbuhkan pada kondisi suhu dan intensitas cahaya yang juga konstan (Pangaribuan, 2001).

D. Panjang Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh dari pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit memberikan rata-rata panjang daun bibit dapat di lihat pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Panjang daun dengan dosis yang berbeda dari Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit di Pembibitan *pre nursery*

Kompos (gram/polybag)	Panjang Daun (cm)
0	26,00 b
100	28,50 a
150	30,30 a
200	30,32 a
250	29,27 a

KK= 9,27%

Pada Tabel 6. Terlihat bahwa pengaruh dosis kompos tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf perlakuan dosis 100g, 150g 200g dan 250g terhadap panjang daun bibit tanaman sawit. Hal ini disebabkan karena panjang

daun sangat ditentukan oleh jumlah dan ukuran sel, juga dipengaruhi oleh unsur hara yang diserap akar untuk dijadikan sebagai bahan makanan. Unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah Nitrogen dan Kalium. Sinabara *et al.*, (2013), unsur Nitrogen berperan untuk proses pembelahan dan pembesaran sel, pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan, dan kandungan kalium dalam pupuk juga sangat berperan dalam meningkatkan panjang dan lebar daun.

Menurut Yulia (2015), bahwa peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dari. Dilanjutkan oleh pendapat Talitha (2017), tanaman yang cukup mendapatkan suplai N akan membentuk helai daun yang luas, dengan kandungan klorofil yang tinggi, sehingga tanaman dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah cukup untuk menompang pertumbuhan vegetatifnya.

E. Lebar Daun

Hasil sidik ragam terhadap lebar daun tanaman sawit menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata dari pemberian dosis kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap lebar daun bibit tanaman sawit. Lebar daun dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Lebar daun dengan Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit di pembibitan *pre nursery*.

Kompos (gram/polybag)	Lebar Daun (cm)
0	7,5 b
100	8,92 ab
150	8,32 ab
200	9,07 a
250	9,17 a

KK= 11,13%

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 7. Terlihat bahwa pengaruh dosis kompos tidak menunjukkan perbedaan yang nyata disetiap perlakuan. Dosis kompos tandan kosong kelapa

sawit terbaik untuk pertambahan lebar daun adalah dosis 250 g. Menurut Pahan (2008) bahwa luas daun pada umur yang sama beragam dari suatu daerah ke daerah yang lain, tergantung faktor-faktor, seperti kesuburan, kelembaban tanah dan tingkat stress air. Meningkatkan luas daun, bertambahnya anak daun dan rata-rata ukurannya disebabkan umur tanaman.

Kandungan N yang terdapat pada kompos tandan kosong kelapa sawit mencukupi untuk kebutuhan bibit tanaman sawit sehingga dapat meningkatkan bagian vegetatif tanaman atau ukuran panjang daun pada bibit tanaman sawit. Menurut wijaya (2008) menatakan bahwa keadaan tanaman dengan ciri daun lebih luas menandakan tersedianya nitrogen pada media tanam, sedangkan yang mengalami kekurangan nitrogen akan memiliki luas daun yang kecil. Ditambahkan Rosmimi (2013), menyatakan bahwa dengan adanya nitrogen dapat mempercepat proses fotosintesis sehingga pembentukan organ daun menjadi lebih cepat. Menurut lakitan (2011) bahwa tanaman yang tidak mendapatkan unsur hara N sesuai dengan kebutuhan haranya akan tumbuh kerdil dan daun yang terbentuk kecil, sebaliknya tanaman yang mendapatkan unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan akan tumbuh tinggi dan daun yang terbentuk lebar. Bertambahnya luas daun tidak terlepas dari pengaruh unsur hara yang diberikan, terutama nitrogen. Unsur hara nitrogen mempengaruhi pembentukan sel-sel baru, fosfor berperan dalam aktivasi enzim dalam proses fotosintesis, sedangkan kalium berperan dalam perkembangan jaringan meristem yang dapat mempengaruhi panjang dan lebar daun (Lakitan,2010).

F. Bobot Segar Bibit

Dari hasil sidik ragam terhadap bobot segar bibit pada tanaman sawit menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang nyata dari pemberian dosis kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap bobot segar bibit tanaman sawit. Data hasil uji lanjut DNMRT 5% terhadap bobot segar bibit dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Bobot Segar bibit dengan Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit di pembibitan *pre nursery*

Kompos (gram/polybeg)	Bobot Segar Bibit (gram)
0 g	19,82 b
100 g	31,66 a
150 g	36,46 a
200 g	31,84 a
250 g	38,46 a

KK= 13,59%

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 8 terlihat bahwa pemberian beberapa dosis kompos tandan kosong kelapa sawit tidak berpengaruh nyata terhadap antar dosis 100 g sampai dengan dosis 250 g terhadap bobot segar bibit. Hal ini dikarenakan pemberian perlakuan kompos TKKS berbagai dosis yang berbeda mampu meningkatkan bobot segar bibit tanaman sawit secara nyata. Pada pemberian perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit 250 g/polybag merupakan perlakuan yang terbaik. Unsur hara esensial seperti N, P dan K sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman baik daun, batang maupun akar. Haryanti (2014) menjelaskan bahwa tanaman tumbuh dengan baik jika unsur hara yang di perlukan cukup tersedia bagi tanaman dalam bentuk yang dapat berasimilasi dan kondisi struktur tanah yang gembur mendukung hal tersebut. Pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit ternyata sudah memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman tetapi cenderung bersifat sebagai bahan pembenah tanah/amelioran yang memperbaiki sifat fisik tanah. Pesatnya pertumbuhan vegetatif tanaman tidak terlepas dari ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Ketersediaan unsur hara akan menentukan produksi berat segar bibit yang merupakan hasil dari tiga proses yaitu proses penumpukan asimilat melalui proses fotosintesis, respirasi dan akumulasi senyawa organik.

G. Bobot Segar Tajuk

Dari hasil sidik ragam terhadap bobot segar tajuk pada tanaman kelapa sawit

menunjukkan bahwa dosis kompos tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap berat segar tajuk tanaman sawit. Daari uji lanjut DNMRT 5% terhadap bobot segar tajuk dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Bobot Segar Tajuk pada Berbagai Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit di Pembibitan Kelapa sawit *pre nursery*

Kompos (gram/polybag)	Bobot Segar Tajuk (gram)
0 g	14,81 b
100 g	24,45 a
150 g	27,08 a
200 g	23,96 a
250 g	28,06 a

KK= 17,37%

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata tidak nyata 5% menurut uji lanjut DNMRT.

Pada Tabel 9 terlihat bahwa pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata antara dosis 100 g sampai dengan 250 g terhadap bobot segar tajuk bibit kelapa sawit. Pada dosis 250 g/polybag dapat memberikan hasil tertinggi. Salah satu hara yang mempengaruhi bobot segar tajuk adalah unsur hara. Unsur hara berfungsi membantu tanaman dalam penyerapan air dari dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Maryanin (2012), proses pertumbuhan tanaman terjadi karena pembesaran jaringan pengangkut (*xylem*) serta ukuran sel. Selain itu, Setyamidjaja (2006). Unsur hara K dikatakan berperan dalam memfasilitasi fotosintesis dan meningkatkan asimilasi CO₂ serta meningkatkan translokasi hasil fotosintesis keluar daun. Lancarnya proses tersebut maka diikuti dengan banyaknya karbohidrat yang dihasilkan sehingga terjadi peningkatan pembentukan dan perkembangan sel-sel baru sehingga menunjang pertumbuhan tanaman. Menurut Lingga (2010), kalium berperan penting dalam proses pengangkutan mineral termasuk air dan nitrogen memiliki peran dalam meningkatkan pertumbuhan.

H. Bobot Segar Akar

Dari hasil sidik ragam akar segar pada tanaman kelapa sawit menunjukkan bahwa dosis kompos tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap segar akar tanaman kelapa sawit. Lihat Tabel 10 di bawah untuk DNMRT 5% mengikuti hasil pada segar akar bibit.

Tabel 10. Bobot Segar Akar pada Berbagai Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit di Pembibitan *pre nursery*

Kompos (gram/polybag)	Segar Akar Bibit (gram)
0 g	4,99 b
100 g	6,63 ab
150 g	7,23 a
200 g	9,01 ab
250 g	9,38 a
KK= 25,29%	

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut DNMRT.

Pada Tabel 10 terlihat bahwa pemberian tandan kosong kelapa sawit dengan dosis 100 g sampai dengan 250 g adanya pengaruh nyata terhadap segar akar bibit sawit dengan dosis 250 g merupakan yang tertinggi. Menurut Gardner (2008) bahwa pertumbuhan suatu tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya, dimana tajuk akan meningkat secara rasio mengikuti peningkatan berat akar. Damanik *et al.*, (2011) menyatakan bahwa kalium berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan perakaran. Bila kandungan hara di dalam tanah tercukupi maka kecepatan pertumbuhan atau distribusi fotosintat ke arah akar lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan atau distribusi fotosintat ke arah tajuk pada media tanah. Selanjutnya menurut Warsito *et al.*, (2016) bahwa tandan kosong kelapa sawit mengandung unsur yang diperlukan tanaman seperti unsur C, N, P, K, Ca dan Mg, dengan nilai N 2,003%, kadar P rata-rata 0,107%, sedangkan kadar abu sebanyak 7,53%.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasar penelitian yang telah dilakukan dapat di simpulkan bahwa:

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan terhadap panjang dan lebar daun, bobot segar bibit, bobot segar tajuk, pada kompos tandan kosong kelapa sawit di pembibitan *pre nursery*.
2. Pemberian dosis 250 g memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, tanaman kelapa sawit di pembibitan *pre nursery*.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti selanjutnya disarankan untuk mengkombinasikan penggunaan kompos tandan kosong kelapa sawit dengan pupuk organik lainnya yang dapat memperbaiki sifat kimia tanah.



DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A. Adiprasetyo, A., Hermansyah. 2019. Penggunaan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Substitusi Pupuk NPK Dalam Pembibitan Awal Kelapa Sawit. *J. Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia* 21(2).
- Ariyanti, M., Dewi, R. I., Maxiselly, Y. 2018. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) Dengan Komposisi Media Tanam Dan Intervalm Penyiraman Yang Berbeda. *J. Pen Kelapa Sawit* 26(1).
- Arsyad, A. 2012. Pemupukan Kelapa Sawit Berdasarkan Potensi Produksi Untuk Meningkatkan Hasil Tandan Buah Segar (Tbs) Pada Lahan Marginal Kumpeh. *Media Sains* 14 (1): 29-36.
- Dalimunthe, M. 2009. Meraup Untung dari Bisnis Waralaba Bibit Kelapa Sawit. Jakarta. Agromedia Pustaka.
- Darmosarkoro, W. dan E.S. Sutarta. 2008. Pembibitan Kelapa Sawit, Bagaimana Memperoleh Bibit Yang Jagur. Medan: Pusat penelitian Kelapa Sawit.
- Darnoko dan Ady, S. S. 2006. Pembuatan Pupuk Organik dari Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Buletin Penelitian Kelapa Sawit No.2* 89-99
- Dindin, H. 2009. Menanggulangi Pencemaran Logam Berat. Email: dindinhm@yahoo.co.id. Yayasan Cakrawala Hijau Indonesia – YCHI. [10 Desember 2020].
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2020. Statistik Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia Tahun 2018-2020. Direktorat Jendral Perkebunan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Elfiati, Dan Batara Edi., M., Siregar. 2010. Pemanfaatan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Campuran Media Tumbuh dan Pemberian Mikoriza pada Pembibitan Mindi (*Melia azedarach* l.). *J. Hidrolitan*. 1(3).
- Fauzi, Y., Yustina., Widyastuti, E., Satyawibawa, I., Paeru, R. H. 2012. KelapaSawit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Gusman, Hanif (2016). Peningkatan Kualitas Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Produk Torefaksi Basah Skala Pilot Sebagai Bahan Bakar Padat Bersih. Teknik Mesin ITB.

- Halid, E. Darmawan., Randi., P. 2015. Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) Terhadap Pupuk NPK 16.16.16. *J. Agroplanta* 1(1).
- Haryanti, A Norsamsi, P.S.F. Sholiha dan N.P. Putri. 2014. Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit. *Konversi* 3(2):20-29
- Haryanti, A., Norsamsi, P.S.F. Sholiha dan N.P. Putri. 2014. Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit. *Konversi* 3(2):20-29
- Haryawan, B., Sofjan J., Husna, Y. 2015. Pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk N, P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. Var Saccharata sturt*). *Jom Faperta* 2(2).
- Hayat E, Andayani S. 2014. Pengelolaan limbah tandan kosong kelapa sawit dan aplikasi biomassa *Chromolaena odorata* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi serta sifat tanah sulfaquent. *J Teknologi pengelolaan limbah*.
- Hermawan, B. 2011. Peningkatan Kualitas Lahan Bekas Tambang melalui Revegetasi dan Kesesuaiannya sebagai Lahan Pertanian Tanaman Pangan. *Prosiding Seminar Nasional Budidaya Pertanian, Urgensi dan Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian*. Bengkulu.
- Kumar, A., and A. Pandey. 2013. Evaluating Impact of Coal Mining Activity on Landuse/Landcover Using Temporal Satellite Images in South Karanpura Coalfields and Environs, Jharkhand State, India. *International Journal Of Advanced Remote Sensing And GIS*. 2(1), 183-197. Retrieved from <http://technical.cloud-journals.com/index.php/IJARSG/article/view/Tech-110>.
- Lakitan, B. 2000. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Lingga, P. 2010. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Lubis, R.E. dan Widanarko, Agus. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. Opi Nofiandi; Penyunting. Agro Media Pustaka. Jakarta
- Mangoensukoharjo, S. 2008. *Manajemen Tanah dan Budidaya Perkebunan*. GadjahMada University Press. Yogyakarta.
- Mashfufah, F., L, dan Budi Prasetya. 2019. Pengaruh Abu Terbang Batubara, Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit, Dan Mikoriza Terhadap Ketersediaan dan Serapan Fosfor, Pertumbuhan dan Produksi Jagung Pada Ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan* 2(6).

- Linda. 2019. [http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/82042/Kemampuan - Kompos-Untuk-menyuburkan-Tanah](http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/82042/Kemampuan-Kompos-Untuk-menyuburkan-Tanah). [Diakses 17 november 2022]
- Nainggolan, B.R.A. 2011. Pemberian Pupuk NPK Organik dan Kiesrite Terhadap Pertambahan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) di *pre Nursery* (Pembibitan Utama). {skripsi}. Universitas Islam Riau Pekanbaru
- Pahan, I. 2010. Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir. Jakarta: Penebar Swadaya
- Pahan, I. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya.
- Pangaribuan, Y. 2001. Studi Karakter Morfofisiologi Tanaman Kelapa Sawit di Pembibitan Terhadap Cekaman Kekeringan. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pujawati, E.D. 2009. Jenis-jenis Fungi Tanah pada Areal Revegetasi Acacia mangium Willd di Kecamatan Cempaka Banjarbaru. Jurnal Hutan Tropis Borneo Vol. 10 No. 28, Edisi Desember 2009.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS), 2019. Aplikasi Kompos TKKS Pada Pembibitan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. <http://iopri.org/index.php>. Diakses Pada Tanggal 08 Juni 2021.
- Raharja, S. H. 2019. Budidaya Tanaman Kelapa Sawit. Jakarta Barat. Sunda Kelapa Pustaka. 145 hal.
- Rahmawaty. 2002. Restorasi Lahan Bekas Tambang Berdasarkan Kaidah Ekologi. Fakultas Pertanian. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Risza, S. 2008. Kelapa Sawit dan Upaya Peningkatan Produktivitas. Jakarta. Kanisius.
- Rusvita, L. 2012. Kualitas kompos tandan kosong kelapa sawit dengan pemberian berbagai sumber dekomposer berbeda pada konsentrasi yang berbeda. From repository.uin-suska.ac.id/5262/1/2012_201286PTN.pdf
- Ruswendi, W.A., Wulandari., dan Gunawan. 2008. Pengaruh Penggunaan Pakan Solid dan Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Pertambahan Bobot Badan Sapi Potong. Prosiding Lokakarya Hasil Pengkajian Tehnologi Pertanian. BBP2TP - Badan Litbang Pertanian. Bogor. Pp. 105-108.

- Schuchardt, F., E. Susilawati, dan P. Guritno. 2008. Influence of C/N ratio and inoculum upon rotting characteristics of oil palm empty fruit bunch. Proc 2008. International Oil Palm Conference. Bali, Indonesia. 501-510
- Setyamidjaja, D. 2006. Kelapa Sawit: Teknik Budidaya, Panen, dan Pengolahan. Yogyakarta: Kanisius.
- Siswadi, 2016. Panduan Praktis Agribisnis Kelapa Sawit Rakyat Berwawasan Lingkungan (dengan potensi produksi 42 ton/ hektar/tahun). Deepublish. Yogyakarta.
- Sudarso, Nelvia, dan K. Amrul. 2015. Pemberian Zat Pengatur Tumbuh (zpt) Alami Pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) di *pre nursery*. JOM Faperta, 2(2), 1-3.
- Sudrajat. 2020. Kelapa Sawit: Prospek Pengembangan dan Peningkatan Produktivitas. IPB Press. Bogor.
- Utama, A. R., Ardian., Yulia, A. E., 2015. Pengaruh Campuran Subsoil Ultisol dengan Kompos TKKS Sebagai Media Tanam dan Volume Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) di Pembibitan Utama. J. Faperta. 2:2.
- Warsito, J., Sabang, M., S. Mustafa., K. 2016. Pembuatan Pupuk Organik dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit. J. Akad. Kim 5 (1).
- Waruwu, F., B.W. Simanihuruk., Prasetyo., Hermansyah. 2018. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *PreNursery* dengan Komposisi Media Tanam dan Komposisi Pupuk Cair *Azolla piñata* Berbeda. Jipi 20 (1):7-12.
- Widiaastuti dan Tri-PANJI, 2007. Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sisa Jamur Merang (*Volvariella volvacea*) (TKSJ) Sebagai Pupuk Organik Pada Pembibitan Kelapa Sawit. Menara Perkebunan 75 (2).
- Wijaya, K. A. 2008. Nutrisi Tanaman. Prestasi Pustaka. Jakarta.
- Yusnita, E. 2016. Dampak Penambangan Batubara terhadap Lingkungan. *Jurnal Sumber-\Daya*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2022															
		Februari				Maret				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pembuatan Media Tanam																
2	Penyediaan bahan Bibit kelapa sawit																
3	Penanaman Bibit dan Pemasangan Label																
4	Pengamatan																
5	Pemeliharaan																



Lampiran 2. Denah Penempatan Percobaan (RAL)

Tata Letak Percobaan				
P2U3A	P2U4A	P3U2B	P4U2A	POU3A
P4U4A	P4U3A	P1U2B	P4U1B	P3U4B
POU4B	P3U1A	POU2A	P2U2A	P2U2B
P1U4B	P3U3A	P1U4A	P2U4B	P4U4B
P2U3B	P1U3B	POU2B	P4U1A	P2U1B
POU1B	P4U2B	P3U4A	P3U3B	P1U3A
P1U1B	P2U1A	POU4A	P1U2A	POU3B
P4U3B	P3U1B	P3U2A	POU1A	P1U1A

Keterangan :

P0 = 0g (Tanpa Perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit)

P1 = 100 g/Polybag (Perlakuan Tandan Kosong Kelpa Sawit)

P2 = 150 g/Polybag (Perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit)

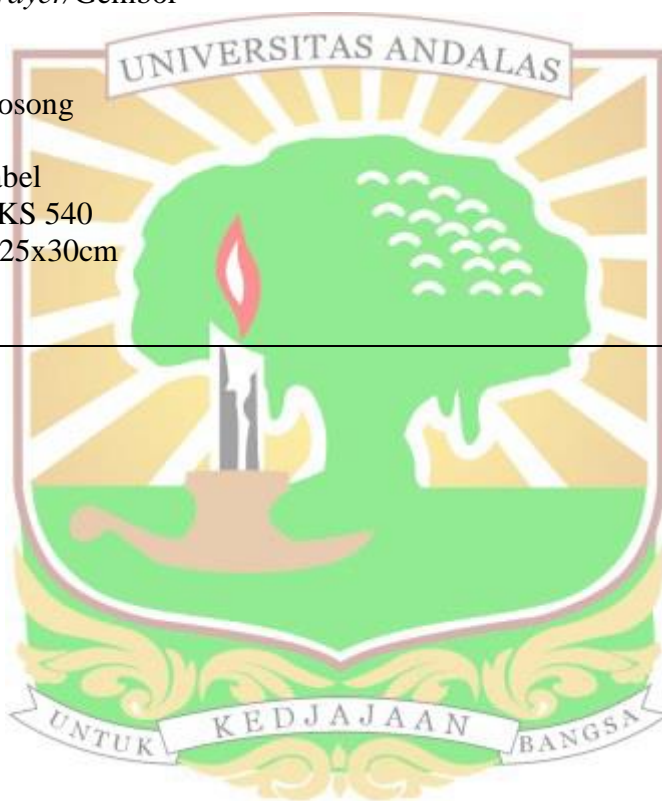
P3 = 200 g/Polybag (Perlakuan Tandan Kosong Kelap Sawit)

P4 = 250 g/Polybag (Perlakuan Tandan Kosong Kelap Sawit)



Lampiran 3. Alat dan Bahan yang digunakan dalam Penelitian

No	Alat/Bahan	Jumlah
1.	Amistar top	1 buah
2.	kamera digital	1 unit
3.	Ayakan	1 set
4.	Timbangan digital	1 unit
5.	Mistar/penggaris	1 unit
6.	<i>Hand sprayer</i> /Gembor	1 unit
7.	Cangkul	2 unit
8.	Bambu	4 buah
9.	tandan kosong	7 kg
10.	Goni	10 unit
11.	Kertas label	40 buah
12.	Bibit PPKS 540	40 buah
13.	polybag 25x30cm	40 buah
14.	Bambu	40 buah
15.	Tanah	10 Karung



Lampiran 4. Deskripsi Tanaman Kelapa Sawit Varietas PPKS 540

Rerata jumlah tandan	: 14 tandan/pohon/tahun
Rerata berat tandan	: 15,4 kg/tandan
Rerata produksi TBS	: 28,1 ton/ha/tahun
Potensi TBS	: 31,1 ton/ha/tahun
Rendemen OER	: 32,1 %
Reendemen IER	: 27,4 %
Rerata produksi CPO	: 8,1 ton/ha/tahun
Potensi CPO	: 9,5 ton/ha/tahun
Potensi PKO	: 0,5 ton/ha/tahun
Iodine Value	: 52,2 %
Pertumbuhan meninggi	: 70-75 cm/tahun
Panjang pelepah	: 5,5 m
Kerapatan Tanam	: 136-143 pohon/ha
Umur berbuah	: 14 bulan setelah tanam
Adaptasi pada daerah marjinal	: Baik adaptasi luas

(sumber : PKKS 2017, dirilis pada tahun 2007 berdasarkan surat keputusan Menteri Pertanian no. 371/Kpts/Sr.120/2007).



Lampiran 5. Analisis Tandan Kosong Kelapa Sawit

Unsur Analisis	Nilai	Kriteria
N	3,14 %	Sangat Tinggi
P	8,87 ppm	Sedang
K	0,91 cm ol/kg	Tinggi
PH	9,00	Tinggi
C-Organik	10,85 %	Sangat Tinggi
C/N	3,46	Sangat Rendah

Sumber : Laboratorium BPTP Sukarami Solok, (2021)



Lampiran 6. Hasil Analisis Tanah Awal

Unsur Analisis	Nilai	Kriteria
N	0,09%	Sangat Rendah
P	6,42 ppm	Rendah
K	0,22 cmol/kg	Rendah
PH	3,97	Sangat Masam
C-Organik	0,93%	Rendah
C/N	10,33%	Rendah

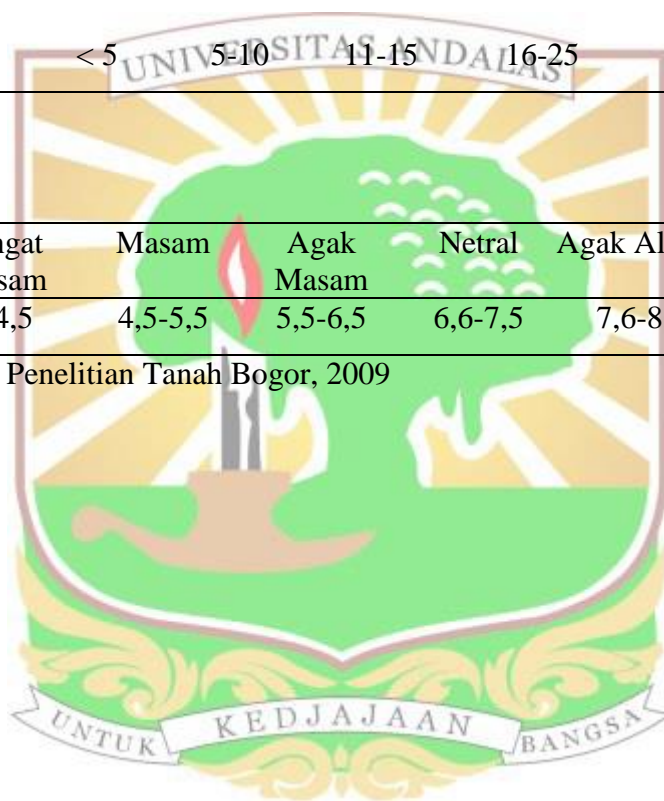
Keterangan: Hasil Analisis Laboratorium BPTP Sukarami Solok, (2020).



Lampiran 7. Kriteria Sifat Kimia Tanah

Sifat Kimia Tanah	Nilai					
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	
N (%)	< 0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,51-0,75	> 0,75	
P-Tersedia	< 5	5-14	15-39	40-60	> 60	
K-dd (me/g)	< 0,1	0,1-0,3	0,4-0,5	0,6-1,0	> 1	
C-Organik (%)	< 1	1-2	2-3	3-5	>5	
C/N	< 5	5-10	11-15	16-25	> 25	
	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalis	Alkalis
PH	< 4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	> 8,5

Sumber: Balai Penelitian Tanah Bogor, 2009



Lampiran 8. Tabel Hasil Analisis Sidik Ragam

A. Tinggi Tanaman

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Galat	4	70,44	17,61	3,52*	3,06
Perlakuan	15	74,97	4,99		
Total	19	145,42		KK: 6,30 %	

Keterangan: * = Berbeda nyata

B. Jumlah Daun

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Galat	4	3,5	0,87	3,06*	3,06
Perlakuan	15	3,5	0,23		
Total	19	7		KK: 5,68 %	

Keterangan: * = Berbeda nyata

C. Panjang Daun

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Galat	4	50,79	12,69	1,77 ^{tn}	3,06
Perlakuan	15	107,43	7,16		
Total	19	158,23		KK: 9,27%	

Keterangan: * = Berbeda nyata

D. Lebar Daun

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Galat	4	7,79	1,94	2,12 ^{TN}	3,06
Perlakuan	15	13,75	0,91		
Total	19	21,54		KK: 11,13%	

Keterangan: * = Berbeda nyata

E. Bobot Segar Bibit

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Galat	4	838,02	209,50	11,33**	3,06
Perlakuan	15	277,37	18,49		
Total	19	1115,39		KK: 13,59%	

Keterangan: * = Berbeda nyata

F. Segar Akar

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Galat	4	51,60	12,59	3,64*	3,06
Perlakuan	15	53,20	3,54		
Total	19	106,81		KK: 25,29%	

Keterangan: * = Berbeda nyata

G. Bobot Segar Tajuk

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel
Galat	4	440,02	110,00	6,51**	3,06
Perlakuan	15	253,61	16,90		
Total	19	693,64		KK: 17,37%%	

Keterangan: * = Berbeda nyata

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

No	Dokumentasi	Keterangan
1.		Pengambilan tanah bekas tambang biji besi
2.		Tanah tambang biji besi yang sudah di ayak dan di bersihkan
3.		Pupuk tandan kosong kelapa sawit
4.		Tanaman umur 16 minggu siap tanam
5.		Perbandingan tinggi bibit