

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teoritis

2.1.1 Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Meskipun demikian, ada yang menyatakan bahwa kelapa sawit berasal dari Amerika Selatan yaitu Brazil karena lebih banyak ditemukan spesies kelapa sawit di hutan Brazil dibandingkan Afrika. Pada kenyataannya, tanaman kelapa sawit hidup subur di luar daerah asalnya, seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, dan Papua Nugini. Tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pembangunan perkebunan nasional. Selain mampu menciptakan kesempatan kerja dan mengarah kepada kesejahteraan masyarakat, kelapa sawit juga sumber devisa negara dan Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak kelapa sawit (Fauzi, dkk. 2008).

Tanaman kelapa sawit berkembang biak dengan biji dan akan berkecambah untuk selanjutnya tumbuh menjadi tanaman. Susunan buah kelapa sawit dari lapisan luar sebagai berikut : 1) Kulit buah yang licin dan keras (*epicarp*). 2) Daging buah (*mesocarp*) terdiri atas susunan serabut (*fibre*) dan mengandung minyak. 3) Kulit biji (cangkang/tempurung), berwarna hitam dan keras (*endocarp*). 4) Daging biji (*mesoperm*), berwarna putih dan mengandung minyak. 5) Lembaga (*embrio*). Lembaga yang keluar dari kulit biji akan berkembang ke dua arah : 1) Arah tegak lurus ke atas (*fototrophy*), disebut plumula yang selanjutnya akan menjadi batang dan daun kelapa sawit. 2) Arah tegak lurus ke bawah (*geotrophy*), disebut radikula yang selanjutnya akan menjadi akar (Sunarko, 2009).

Menurut Pahan (2008), Tanaman kelapa sawit yang dibudidayakan saat ini terdiri dari dua jenis yang umum ditanam yaitu *Elaeis. guineensis* Jacq dan *Elaeis. oleifera*. Antara dua jenis tersebut mempunyai fungsi dan keunggulan di dalamnya. Jenis *E. guineensis* memiliki produksi yang sangat tinggi sedangkan *E. oleifera* memiliki tinggi tanaman yang rendah. Banyak orang sedang menyalangkan kedua spesies ini untuk mendapatkan 5 spesies yang tinggi produksi dan gampang dipanen. Jenis *Elaeis oleifera* sekarang mulai

dibudidayakan pula untuk menambah keanekaragaman sumber daya genetik yang ada. Kelapa sawit *Elaeis guineensis* Jacq merupakan tumbuhan tropis yang berasal dari Afrika Barat. Tanaman ini dapat tumbuh di luar daerah asalnya, termasuk Indonesia.

Tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pembangunan nasional (Syahputra, 2011). Faktor yang berpengaruh terhadap produksi kelapa sawit yang tinggi adalah faktor pembibitan. Untuk memperoleh bibit yang unggul maka harus dilakukan dari tetuanya yang unggul pula. Selain dari tetua yang unggul hal yang harus diperhatikan dalam proses pembibitan yaitu pemeliharaan yang meliputi penyiraman, pemupukan (pupuk dasar) dan pengendalian OPT yang mengganggu selama pembibitan kelapa sawit. Adapun klasifikasi tanaman kelapa sawit adalah sebagai berikut :

Divisi : Embryophyta siphonagama
Kelas : Angiospermae
Ordo : Monocotyledonae
Famili : Arecaceae (dahulu disebut Palmae)
Subfamili : Cocoideae
Genus : *Elaeis*
Spesies : *Elaeis guineensis* Jacq (Pahan, 2013).

2.1.2 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi dan penyumbang devisa terbesar bagi negara Indonesia dibandingkan dengan komoditi perkebunan lainnya. Setiap tanaman memiliki morfologi yang berbeda-beda cirinya dan fungsinya yang dijual. Tanaman kelapa sawit secara morfologi terdiri atas bagian vegetatif (akar, batang, dan daun) dan bagian generatif (bunga dan buah) (Sunarko, 2007).

A. Akar

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

B. Batang

Pada batang kelapa sawit memiliki ciri yaitu tidak memiliki kambium dan umumnya tidak bercabang. Pada pertumbuhan awal setelah pafe muda terjadi pembentukan batang yang melebar tanpa terjadi pemanjangan internodia. Batang tanaman kelapa sawit berfungsi sebagai struktur pendukung tajuk (daun, bunga, dan buah). Kemudian fungsi lainnya adalah sebagai sistem pembuluh yang mengangkut unsur hara dan makanan bagi tanaman. Tinggi tanaman biasanya bertambah secara optimal sekitar 35-75 cm/tahun sesuai dengan keadaan lingkungan jika mendukung. Umur ekonomis tanaman sangat dipengaruhi oleh pertambahan tinggi batang/tahun. Semakin rendah pertambahan tinggi batang, semakin panjang umur ekonomis tanaman kelapa sawit (Sunarko, 2007).

C. Daun

Daun merupakan pusat produksi energi dan bahan makanan bagi tanaman. Bentuk daun, jumlah daun dan susunannya sangat berpengaruh terhadap tangkap sinar matahari. Pada daun tanaman kelapa sawit memiliki ciri yaitu membentuk susunan daun majemuk, bersirip genap, dan bertulang sejajar. Daun-daun kelapa sawit disanggah oleh pelepah yang panjangnya kurang lebih 9 meter. Jumlah anak daun di setiap pelepah sekitar 250-300 helai sesuai dengan jenis tanaman kelapa sawit. Daun muda yang masih kuncup berwarna kuning pucat. Duduk pelepah daun pada batang tersusun dalam satu susunan yang melingkari batang dan membentuk spiral. Pohon kelapa sawit yang normal biasanya memiliki sekitar 40-

50 pelepah daun. Pertumbuhan pelepah daun pada tanaman muda yang berumur 5-6 tahun mencapai 30-40 helai, sedangkan pada tanaman yang lebih tua antara 20-25 helai. Semakin pendek pelepah daun maka semakin banyak populasi kelapa sawit yang dapat ditanam persatuan luas sehingga semakin tinggi produktivitas hasilnya per satuan luas tanaman (Lubis dan Agus, 2011).

D. Bunga

Tanaman kelapa sawit akan mulai berbunga pada umur sekitar 12-14 bulan. Bunga tanaman kelapa sawit termasuk monocious yang berarti bunga jantan dan betina terdapat pada satu pohon tetapi tidak pada tandan yang sama. 7 Tanaman kelapa sawit dapat menyerbuk silang ataupun menyerbuk sendiri karena memiliki bunga jantan dan betina. Biasanya bunganya muncul dari ketiak daun. Setiap ketiak daun hanya menghasilkan satu infloresen (bunga majemuk). Biasanya, beberapa bakal infloresen melakukan gugur pada fase-fase awal perkembangannya sehingga pada individu tanaman terlihat beberapa ketiak daun tidak menghasilkan infloresen (Sunarko, 2007).

E. Buah

Buah kelapa sawit termasuk buah batu dengan ciri yang terdiri atas tiga bagian, yaitu bagian luar (*epicarpium*) disebut kulit luar, lapisan tengah (*mesocarpium*) atau disebut daging buah, mengandung minyak kelapa sawit yang disebut *Crude Palm Oil* (CPO), dan lapisan dalam (*endocarpium*) disebut inti, mengandung minyak inti yang disebut PKO atau Palm Kernel Oil. Proses pembentukan buah sejak pada saat penyerbukan sampai buah matang kurang lebih 6 bulan. Biasanya buah ini yang digunakan untuk diolah menjadi minyak nabati yang digunakan oleh manusia. Buah sawit (*Elaeis guineensis*) adalah sumber dari kedua minyak sawit (diekstraksi dari buah kelapa) dan minyak inti sawit (diekstrak dari biji buah) (Mukherjee, 2009).

2.1.3 Pemupukan TM Kelapa Sawit

A. Jenis-jenis Pupuk

Menurut Hartanto (2011), jenis pupuk untuk tanaman kelapa sawit dapat dikelompokkan ke dalam empat jenis, yaitu :

a. Pupuk Tunggal Merupakan pupuk yang mengandung hanya satu jenis unsur hara sebagai penambah kesuburan pada tanaman kelapa sawit, utamanya untuk tanaman menghasilkan.

Menurut Anang Firmansyah 2010 ada beberapa unsur hara yang penting bagi kelapa sawit, antara lain:

- a. Nitrogen (N), unsur hara ini diperlukan dalam jumlah banyak dan berguna bagi pertumbuhan tanaman. Gejala kekurangan unsur N adalah pertumbuhan terhambat dan daun tua berwarna hijau pucat kekuningan. Pupuk yang mengandung unsur N adalah Urea dan ZA.
- b. Phospor adalah unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah banyak, berguna bagi perakaran dan batang yang kuat serta meningkatkan mutu buah. Kekurangan unsur P menyebabkan tanaman tumbuh kerdil dan daun berwarna keunguan. Sumber unsur P antara lain pupuk SP-18, rock phospat, SP-36.
- c. Kalium adalah unsur hara yang diperlukan dalam jumlah banyak, penting untuk penyusunan minyak yang mempengaruhi jumlah dan ukuran tandan. Kekurangan unsur K akan terjadi bercak transparan, lalu mengering. Sumber unsur K adalah KCL.
- d. Magnesium (Mg) merupakan unsur hara yang diperlukan dalam jumlah banyak berfungsi dalam proses fotosintesis. Kekurangan unsur Mg dapat membuat daun menguning jika terpapar sinar matahari. Sumber unsur Mg adalah kapur dolomit.
- e. Tembaga (Cu) diperlukan dalam jumlah sedikit, merupakan pembentuk klorofil dan mempercepat reaksi fisiologi tanaman. Kekurangan Cu daun kuning pucat lalu mengering dan mati. Sumber unsur Cu adalah CuSO₄.
- f. Boron (B) diperlukan dalam jumlah sedikit berfungsi menyusun gula dan karbohidrat, protein dan perkembangan ujung dan anak daun. Kekurangan unsur B ditandai munculnya daun pancing, daun kecil dan daun sirip ikan sumber unsur B adalah borak.

- g. Zink adalah berperan dalam enzimatis dan menunjang pembentukan hormon pertumbuhan. Kekurangan Zn adalah matinya jaringan tanaman.

Banyak hal - hal yang dapat mempengaruhi efisiensi pemupukan. Untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik dan memiliki produktivitas yang tinggi tanaman membutuhkan hara yang baik pula, seimbang, dan cukup tersedia di dalam tanah. Tanaman kelapa sawit perlu di pupuk dengan dosis yang tepat. Pemupukan bertujuan menyediakan unsur hara yang di butuhkan tanaman kelapa sawit untuk pertumbuhan generative sehingga di peroleh hasil yang optimal. Jenis pupuk yang di berikan adalah pupuk N, P, K, Mg dan Bo (urea, TSP, KCL, Kiserit dan Borax).

b. Pupuk Campuran

Pupuk campuran adalah pupuk yang terdiri dari beberapa jenis pupuk tunggal yang dicampur secara fisik saja. Jenis pupuk yang dicampur dapat terdiri dari beberapa pupuk sesuai dengan kebutuhan. Keuntungan pupuk campur adalah seluruh kebutuhan hara yang diperlukan tanaman dapat diberikan dalam satu rotasi pemupukan, menghemat tenaga dan waktu.

c. Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari sisa-sisa makhluk hidup yang diolah melalui proses pembusukan (dekomposisi) oleh bakteri pengurai. Contohnya adalah pupuk kompos dan pupuk kandang berasal dari kotoran ternak. Pupuk organik mempunyai komposisi kandungan unsur hara yang lengkap, tetapi jumlah tiap jenis unsur hara tersebut rendah.

d. Pupuk Majemuk/Tablet

Pupuk majemuk merupakan pupuk campuran yang sengaja dibuat oleh pabrik dengan cara mencampurkan dua atau lebih unsur hara. Misalnya, pupuk Nitrogen dicampurkan dengan Phospat menjadi pupuk NP, dan dicampurkan lagi dengan Kalium menjadi pupuk NPK. Kandungan hara dari pupuk ini lebih lengkap dibandingkan dengan pupuk tunggal.

B. Dosis Pemupukan

Untuk tanaman kelapa sawit yang belum menghasilkan atau berumur 0-3 tahun, dosis pemupukan per pohon pertahunnya adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Dosis Pemupukan Tanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan

Jenis pupuk	Dosis (kg/ph/th)	Keterangan
Urea	0,40-0,60	Diberikan 2x aplikasi
KCL	0,20-0,50	Diberikan 2x aplikasi
Kiserit	0,10-0,20	Diberikan 2x aplikasi
SP-36	0,25-0,30	Diberikan 1x aplikasi
Borax	0,02-0,05	Diberikan 2x aplikasi

Sumber: Novizan 2005

Pupuk N, P, K, Mg, B ditaburkan merata dalam piring mulai jarak 20 cm dari pokok sampai ujung tajuk daun. Waktu pemupukan sebaiknya dilaksanakan pada awal musim hujan, untuk pemupukan yang pertama dan pada akhir musim hujan untuk pemupukan yang kedua. Untuk tanaman yang sudah menghasilkan, dosis pemupukan yang dianjurkan sebagai berikut :

Tabel 2 Dosis Pemupukan Tanaman Kelapa Sawit Sudah Menghasilkan

Jenis pupuk	Dosis (kg/ph/th)	Keterangan
Urea	2,0-2,5	Diberikan 2x aplikasi
KCL	2,5-3,0	Diberikan 2x aplikasi
Kiserit	1,0-1,5	Diberikan 2x aplikasi
SP-36	0,75-1,0	Diberikan 1x aplikasi
Borax	0,05-0,1	Diberikan 2x aplikasi

Sumber: Novizan 2005

Pelaksanaan pemupukan yang baik yaitu menggunakan 5 tepat, yang di antaranya 1) tepat dosis, 2) tepat cara tebar, 3) tepat waktu, 4) tepat jenis, 5) tepat tempat. Kelima hal tersebut harus dipertimbangkan sebelum melakukan pemupukan.

1). Tepat Dosis

Pemupukan yang tepat dalam menggunakan dosis telah dicantumkan dalam setiap kemasan pupuk. Pemupukan TBM (Tanaman Belum Menghasilkan) menggunakan dosis yang di tentunakn berdasarkan perbedaan keadaan tanah dan ada atau tidaknya penutup tanah (*leguminosa*). Pemupukan TM (Tanaman Menghasilkan) dosis yang di gunaakn yaitu berdasarkan rekomendasi pemupukan tahun yang dibuat oleh Rekomendator dari Balai Penelitian

2). Tepat Cara Tebar

Daerah tebar pupuk tergantung unsur pupuknya dan umur tanamannya pada tanaman menghasilkan sebagai berikut:

Tabel 3 Jenis dan Teknis Penebaran Pupuk

Umur	Jenis Pupuk	Daerah Tebar
3 – 8 tahun	Urea	50 CM – batas piringan
	MOP	1 - 2,75 m dari pangkal batang
	Kiserite	
	RP	
>8 tahun	Urea	Di gawangan
	MOP	
	Kiserite	1 – 3 m dari pangkal
	RP	

Sumber: suyatno risza (2010)

3). Tepat Waktu dan frekuensi pemberian pupuk dipengaruhi oleh curah hujan, sifat fisik tanah, pengadaan pupuk, jenis pupuk dan umur tanaman. program kerja pembuatan rekomendasi pemupukan yang di atur oleh Balai Pusat Penelitian sebagai berikut:

- a) Pengambilan contoh daun : September – Oktober
- b) Analisis di Laboratorium : Oktober – November
- c) Pengamatan Lapangan : November – Desember
- d) Penyusuna rekomendasi pemupukan: Januari – Februari
- e) Pelaksanaan pemupukan : Aplikasi I : Maret – April Aplikasi II : Juli – Agustus

4). Tepat Jenis

Jenis pupuk yang di berikan di tentukan berdasarkan dari teknik pemupukanya sendiri yang di terapkan dan perhitungan ekonomisnya.

- i. Aspek teknis : memperhitungkan sifat tanah dan sifat pupuk
- ii. Aspek ekonomi : memperhitungkan nilai harga persatuan unsur dan kebutuhan per satuan luas.

5). Tepat Tempat

Penempatan pupuk pada kelapa sawit dilakukan dengan mempertimbangkan penyebaran akar tanaman yang aktif menyerap unsur hara dalam tanah (Pardamean, 2017). Pemberian pupuk secara rutin dan merata di

piringan berdiameter 1,5 m akan merangsang perkembangan akar ke arah permukaan untuk mendapatkan hara.

2.1.4 Pupuk Organik

Pupuk organik yang didefinisikan oleh International Organization for Standardization (ISO) yaitu bahan organik atau bahan karbon, yang umumnya berasal dari tumbuhan atau hewan, yang dapat menjadi sumber hara jika ditambahkan ke dalam tanah secara spesifik dan umumnya mengandung nitrogen yang berasal dari tumbuhan atau hewan. Pupuk organik dapat berasal dari kotoran hewan, limbah, dan bahan tanaman, misalnya pupuk kandang dari ternak besar atau kecil, hijauan tanaman rerumputan, perdu, semak, pohon, limbah pertanian berupa jerami padi, batang jagung, sekam, dan limbah agroindustri. Pupuk organik merupakan bahan yang paling baik untuk pembenah dan alami dibandingkan dengan bahan pembenah buatan, sehingga pupuk organik dapat membuat struktur tanah menjadi baik dan bahan organik menjadi tercukupi. Tanah yang dibenahi dengan pupuk organik memiliki kemampuan mengikat air lebih besar dibandingkan dengan tanah yang memiliki kandungan organik rendah (Sutanto, 2002).

Prasetyo dkk. (2014), melakukan penelitian menggunakan kombinasi kompos yang berasal dari kotoran sapi dan paitan pada tanaman tomat. Perlakuan kompos sapi 75% dan paitan 25% menunjukkan jumlah bunga dan jumlah buah lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kombinasi kompos dengan perlakuan kompos sapi 75% dan paitan 25% menghasilkan hasil bobot buah segar yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain.

Menurut Murbandono (2015), pupuk organik merupakan hasil akhir dari proses penguraian sisa tanaman atau hewan. Pupuk yang berasal dari bahan alami tersebut harus memenuhi beberapa syarat agar disebut sebagai pupuk organik, yaitu : 1. Zat N dapat dengan mudah diserap dalam bentuk senyawa organik. 2. Pupuk tidak meninggalkan sisa organik di tanah. Pupuk organik pada umumnya mengandung hara makro N, P, K yang rendah, tetapi mengandung hara mikro dengan jumlah yang cukup yang sangat diperlukan oleh tanaman. Bahan organik tersebut melepaskan nitrogen dan unsur hara lain secara perlahan melalui proses

mineralisasi. Pupuk organik yang diberikan secara berkesinambungan dapat membantu proses kesuburan tanah (Sutanto, 2002).

Pemupukan pada kelapa sawit juga memanfaatkan pupuk organik seperti tankos hasil sampingan dari PKS. Peningkatan industri pengolahan kelapa sawit menyebabkan terjadinya peningkatan limbah hasil pengolahan kelapa sawit. Limbah yang paling banyak dihasilkan oleh perkebunan kelapa sawit adalah Tandan kosong sawit (TKS). Jumlah tandan kosong kelapa sawit dapat mencapai 30-35% dari berat tandan buah segar setiap pemanenan. Tandan kosong kelapa sawit memiliki kandungan serat yang tinggi. Kandungan utama dari tandan kosong kelapa sawit adalah selulosa yang mencapai 54-60% dan lignin sebesar 22-27% (Hambali dkk., 2007).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pupuk organik. Pupuk organik yang dihasilkan dari TKKS berupa pupuk kompos dan pupuk kalium. Prinsip pengomposan TKKS yaitu untuk menurunkan nisbah C/N yang terkandung pada tandan agar mendekati nisbah C/N tanah. Proses pengomposan tandan kosong kelapa sawit dapat dibiarkan di udara terbuka selama enam minggu (Fauzi dkk., 2012).

Menurut Hayat dan Andayani (2014), tandan kosong kelapa sawit mengandung kadar hara N 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. Tandan kosong kelapa sawit yang digunakan sebagai kompos memiliki kelebihan, yaitu memiliki kandungan kalium yang tinggi, tanpa penambahan starter dan bahan kimia, dapat menambah unsur hara di dalam tanah, serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi. Menurut Fauzi dkk. (2012), kompos yang berasal dari tandan kosong kelapa sawit bersifat homogen dan dapat mengurangi resiko sebagai pembawa hama tanaman, dapat diaplikasikan sembarangan musim, tidak terdapat pencemaran atau polusi pada proses pengomposan karena tidak menggunakan cairan asam dan bahan kimia, serta proses pengomposan tidak menghasilkan limbah.

2.1.5 Tandan Kosong Kelapa Sawit

Kelapa sawit sebagai tanaman penghasil minyak kelapa sawit (*CPO-Crude palm oil*) dan inti kelapa sawit merupakan salah satu primadona tanaman perkebunan yang menjadi sumber penghasil devisa non-migas bagi Indonesia (Nasrul, 2009). Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman perkebunan yang memegang peranan penting dalam industri pangan. Produksi kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2011 meningkat dibandingkan tahun sebelumnya hingga mencapai 22.508.011 ton (BPS 2012). Pengolahan kelapa sawit menjadi minyak sawit menghasilkan beberapa jenis limbah padat yang meliputi tandan kosong sawit, cangkang, dan serat mesocarp (Yunindanova, dkk. 2013).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah utama dari industri pengolahan kelapa sawit. Basis satu ton tandan buah segar (TBS) yang diolah akan dihasilkan minyak sawit kasar (CPO) sebanyak 0,21 ton (21%) serta minyak inti sawit (PKO) sebanyak 0,05 ton (5%) dan sisanya merupakan limbah dalam bentuk tandan buah kosong, serat, dan cangkang biji yang jumlahnya masing-masing 23%, 13,5%, dan 5,5% dari tandan buah segar (Darnoko cit Anwar, 2008).

Tandan kosong kelapa sawit merupakan sumber bahan organik yang kaya unsur hara N, P, K, dan Mg. jumlah tandan kosong kelapa sawit diperkirakan sebanyak 23% dari jumlah tandan buah segar yang di olah. Dalam setiap ton tandan kosong kelapa sawit mengandung hara N 1,5%, P 0,5%, K 7,3%, dan Mg 0,9% yang dapat digunakan sebagai substitusi pupuk pada tanaman kelapa sawit (Sarwono, 2008). Ketersediaan tandan kosong kelapa sawit di lapangan cukup besar dengan peningkatan jumlah dan kapasitas pabrik kelapa sawit untuk menyerap tandan buah segar yang dihasilkan (Winarna, dkk. 2007).

Tandan kosong kelapa sawit digunakan sebagai bahan organik bagi pertanaman kelapa sawit secara langsung maupun tidak langsung. Pemanfaatan secara langsung ialah dengan menggunakan tandan kosong sebagai mulsa sedangkan secara tidak langsung dengan mengomposkan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai pupuk organik. Bagaimanapun juga pengembalian bahan organik kelapa sawit ke tanah akan menjaga kelestarian kandungan bahan organik

lahan kelapa sawit dan kandungan hara dalam tanah. Selain itu, pengembalian bahan organik ke tanah akan mempengaruhi populasi mikroba tanah secara langsung dan tidak langsung akan mempengaruhi kesehatan dan kualitas tanah (Widiastuti dan Panji, 2007).

Tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik karena memiliki kandungan 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 sisi ekonomi. Petani perkebunan sawit dapat menghemat penggunaan pupuk sintesis sampai dengan 25% dari pemanfaatan pupuk organik (Fauzi, dkk, 2002).

Salah satu potensi tandan kosong kelapa sawit yang cukup besar adalah sebagai bahan pembenah tanah dan sumber hara bagi tanaman. Potensi ini didasarkan pada kandungan tandan kosong kelapa sawit yang merupakan bahan organik dan memiliki kadar hara yang cukup tinggi. Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan pembenah tanah dan sumber hara ini dapat dilakukan dengan cara aplikasi langsung sebagai mulsa atau dibuat menjadi kompos (Darmosarkoro dan Rahutomo, 2007). Kandungan hara tandan kosong hasil penelitian dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Analisa Kandungan Hara Tandan Kosong Kelapa Sawit

C (%)	N (%)	P (%)	K(%)	C/N (ppm)	Mg (%)	B (%)	Cu (%)	Zn (%)
42,8	0,80	0,22	2,90	9,4	0,30	10	23	51

Sumber: Darmosarkoro dan Rahutomo (2007)

Dosis aplikasi tandan kosong yang di rekomendasikan untuk TBM 1 dan 2 yaitu 180 kg/pokok atau setara dengan 25 ton JJK/ha (populasi 136 pokok/ha). Tandan kosong hanya di aplikasi satu kali per tahun pada areal yang sama. Aplikasi tandan kosong tahun pertama dilaksanakan dekat pangkal pokok (10 cm) dengan cara disebar satu lapis mengelilingi pokok (Fauzi dkk, 2012). Tandan kosong di aplikasikan 0,5 m dari pangkal pokok dengan cara di sebar satu lapis mengelilingi pokok. Tandan kosong yang di aplikasi lebih dari 1 (satu) lapisan akan mendorong berkembangnya *Oryctes* pada tumpukan tandan kosong tersebut. Mulsa tandan kosong harus di kontrol secara berkala untuk memastikan ada

tidaknya kumbang *Oryctes* yang berkembang biak. pengaruh stimulasi bau adalah mendorong aktivitas, menarik serangga dan menolak serangga. Respon tersebut bervariasi dengan perbedaan konsentrasi bau. Dengan demikian pada ketebalan TKKS 3 lapis konsentrasi bau lebih tinggi organ sensorik pada sensilla serangga lebih cepat menangkap TKKS sehingga lebih banyak populasi *O. rhinoceros* (Chapman dkk, 2013).

Dasar aplikasi pada TM tergantung jenis tanah dan umur serta pertumbuhan dan status hara pada tanaman yang akan di mulsa. Rekomendasi dosis aktual dan areal yang akan di aplikasi tandan kosong pada tanah mineral normal yaitu 250 kg/pokok atau 35 ton/ha. Sementara pada tanah sangat berpasir dapat ditingkatkan menjadi 360 kg/pokok atau 50 ton/ha (Fauzi dkk, 2012). Tandan kosong hanya di aplikasi satu kali dalam setahun dan harus di aplikasi kembali 12 bulan kemudian. Tandan kosong tidak boleh di aplikasikan di gawangan mati, karena di gunakan sebagai tempat pelepah yang di tunas nantinya. Aplikasi tandan kosong dua lapis atau lebih tidak di perbolehkan karena dapat mempercepat perkembangbiakan kumbang *Oryctes* pada tumpukan (Chapman dkk, 2013).

Total biaya aplikasi tankos pada tahun pertama cukup tinggi karena merupakan kombinasi tankos ditambah program pupuk anorganik secara penuh. Namun pada tahun kedua kondisi tersebut mengakibatkan rendahnya biaya untuk penggunaan pupuk anorganik. Pada areal aplikasi tankos semua pupuk makro (kecuali urea dan za) harus disebar merata diatas tankos. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan unsur hara yang diberikan dan meningkatkan pertumbuhan akar dalam tanah dibawah mulsa tankos. Tandan kosong kelapa sawit berfungsi ganda yaitu selain menambah hara dalam tanah, juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang sangat diperlukan bagi perbaikan sifat fisik tanah. Dengan meningkatnya bahan organik tanah maka struktur tanah semakin mantap dan kemampuan tanah menahan air bertambah baik. Perbaikan sifat fisik tanah tersebut berdampak positif terhadap pertumbuhan akar dan penyerapan unsur hara (Ditjen PPHP, 2006).

2.1.6 Biaya

Biaya merupakan sejumlah uang yang dikeluarkan (atau dapat berbentuk hutang) untuk kegiatan operasi perusahaan dalam rangka menghasilkan barang – barang baru atau jasa – jasa. Beban adalah penurunan manfaat ekonomi selama satu periode akuntansi dalam bentuk arus keluar atau berkurangnya aktiva atau terjadinya kewajiban yang mengakibatkan penurunan equitas yang tidak menyangkut pembagian kepada penanam modal dan pengorbanan sumber ekonomis yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi, sedang terjadi, atau yang kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu. (Mulyadi, 2014).

Berdasarkan metode pembebanan biayanya, Kuswadi (2005) mengklasifikasikan jenis-jenis biaya ke dalam biaya langsung dan biaya tidak langsung, yaitu:

a. Biaya produksi Biaya produksi adalah biaya yang digunakan dalam proses produksi yang terdiri dari bahan baku langsung, tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik atau biaya yang mempunyai hubungan langsung dengan suatu produk, dimana biaya ini merupakan bagian dari perusahaan.

1.) Biaya bahan baku langsung Biaya bahan baku langsung adalah bahan baku yang merupakan bagian yang tidak dapat di pisahkan dari produk selesai dan dapat ditelusuri langsung kepada produk selesai.

2.) Tenaga kerja langsung Tenaga kerja langsung adalah tenaga kerja yang dapat secara langsung merubah bahan baku menjadi suatu produk dan pembebanan biayanya dapat ditelusuri pada setiap jenis produk yang dihasilkan.

3.) Biaya overhead pabrik Biaya overhead pabrik merupakan biaya yang terjadi atau dibebankan dalam suatu proses produksi selain bahan baku dan tenaga kerja langsung. Biaya ini merupakan bagian dari biaya produksi yang tidak nampak atau tidak dapat ditelusuri secara langsung baik ke produk itu sendiri maupun ke volume produksi. Biaya overhead dapat dikelompokkan menjadi elemen :

a) Bahan tidak langsung (bahan pembantu atau penolong) Bahan tidak langsung adalah bahan yang bukan menjadi unsur utama dalam suatu produk sifatnya hanya sebagai pelengkap atau untuk memperlancar suatu proses produksi, misalnya bahan-bahan sejenis bahan bakar, dan bahan lain untuk pemeliharaan kapasitas.

b) Tenaga kerja tidak langsung Tenaga kerja tidak langsung adalah tenaga kerja yang tidak mempunyai akibat langsung pada pembentukan suatu produk; misalnya supervisor, pegawai bengkel dan pemeliharaan, dan tenaga administrasi pabrik.

c) Biaya tidak langsung lainnya Biaya tidak langsung lainnya adalah biaya selain bahan tidak langsung dan tenaga kerja tidak langsung yang membantu dalam pengolahan produk selesai, tetapi tidak dapat ditelusuri kepada produk selesai.

b.) Biaya non produksi Biaya non produksi adalah biaya yang tidak berhubungan dengan proses produksi. Biaya non produksi disebut juga biaya non komersial atau biaya operasi. Biaya komersial atau operasi ini juga digolongkan sebagai biaya periode yaitu biaya yang dapat dihubungkan dengan interval waktu. Biaya ini dapat dikelompokkan menjadi elemen :

1) Biaya pemasaran atau penjualan Biaya pemasaran atau biaya penjualan adalah semua jenis biaya yang berhubungan dengan pelaksanaan dan penjualan produk. Contohnya adalah biaya iklan, biaya promosi dan biaya angkutan dari gudang ke pembeli.

2) Biaya administrasi dan umum Biaya administrasi merupakan biaya-biaya untuk mengkoordinasi kegiatan produksi dan pemasaran produk. Contoh biaya ini adalah biaya gaji karyawan bagian keuangan, akuntansi, personalia, dan bagian hubungan masyarakat, biaya pemeriksaan angkutan, biaya foto copy.

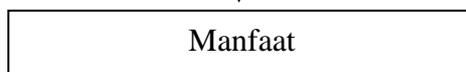
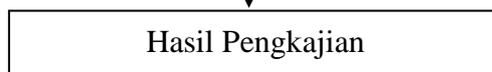
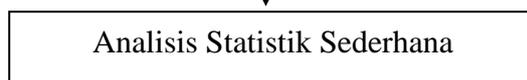
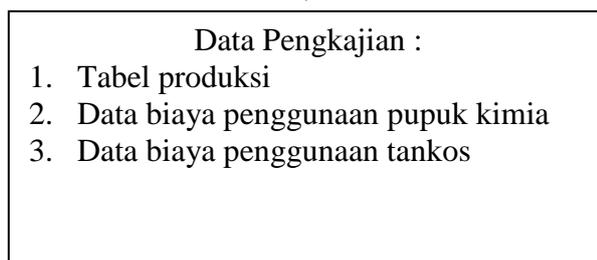
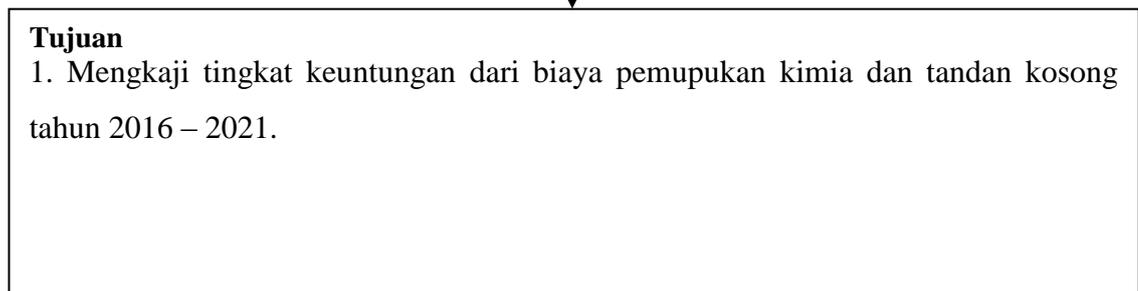
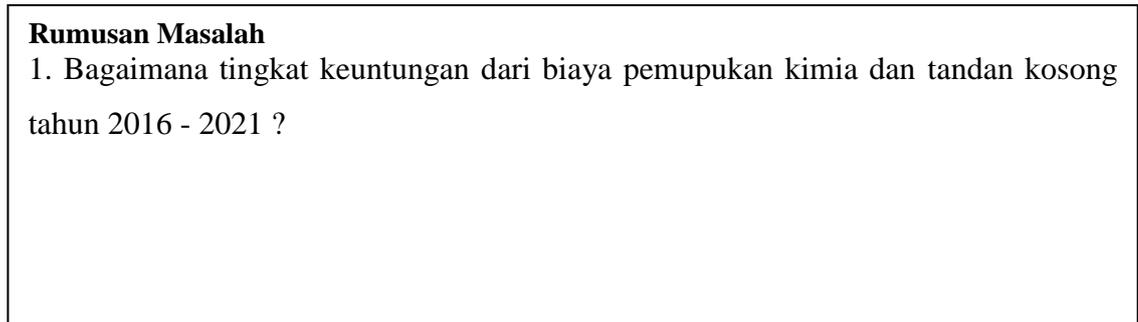
Biaya yang dikeluarkan setiap tahun berbeda dari tahun sebelumnya yang sesuai dengan konsep *Time value of money* adalah konsep yang menjelaskan waktu mempengaruhi nilai dari uang. Konsep *time value of money* menghitung nilai uang berdasarkan waktu. Hal ini sangat penting karena nilai uang yang anda miliki saat ini akan berbeda dengan nilai uang di masa mendatang. Konsep ini menunjukkan bahwa uang dengan jumlah yang sama akan lebih bernilai saat ini dibandingkan dengan masa mendatang. Konsep nilai waktu uang (*time value of money*) telah sejak lama dipakai dalam ekonomi konvensional. Time Value of Money adalah sebuah konsep nilai uang yang dimiliki sekarang lebih berharga dibandingkan nilai uang masa yang akan datang. Uang yang dipegang saat ini lebih bernilai karena dapat berinvestasi dan bisa mendapatkan bunga, atau nilai uang yang berubah (cenderung menurun) dengan

berjalannya waktu . Dapat dihitung dengan: Suku Bunga, Jumlah Periode Pembayaran, *Present Value* , dan *Future Value* (Hikmah, 2015). Kelayakan finansial dinilai dari beberapa kriteria investasi seperti: *Net Present Value*.

Net Present Value (NPV) adalah kriteria investasi yang banyak digunakan dalam mengukur apakah suatu proyek feasible atau tidak. Perhitungan Net Present Value (NPV) merupakan net benefit yang telah di discount dengan menggunakan *Social Opportunity Cost of Capital* (SOCC) sebagai discount factor (Ibrahim, 2009). Untuk melihat NPV menggunakan metode *compounding factor*. Tujuan dari metode *compounding factor* adalah mencari nilai yang akan datang dari nilai uang sekarang dengan tingkat bunga bank yang berlaku pada saat sekarang (Pasaribu, 2012). Dari metode tersebut maka dapat net present cost dan benefit dari biaya awal dan penerimaan yang sudah disamakan nilai mata uang dari tahun awal ke tahun akhir. dari npc dan npb yang sudah didapatkan maka dapat nilai npv untuk perhitungan perkiraan arus kas.

2.2 Kerangka Pemikiran

Adapun kerangka berpikir dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



2.3 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan dari penelitian, maka diberikan hipotesis :

1. Diduga dari penggunaan biaya pupuk organik tandan kosong mengalami tingkat keuntungan.