

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 1.1 Landasan Teori

#### 1.1.1 Sejarah Kelapa Sawit

Kelapa sawit pertama kali di perkenalkan di Indonesia oleh pemerintah kolonial belanda pada tahun 1848. Ketika itu ada empat batang bibit kelapa sawit yang dibawa dari Mauritius dan Amsterdam di tanam di kebun raya bogor. Tanaman sawit mulai di usahakan dan di budidayakan secara komersial pada tahun 1911. Perintis usaha perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah Adrien Hallet, seorang belgia yang belajar banyak tentang kelapa sawit di afrika. Budidaya yang di lakukan diikuti oleh K. Schadt yang menandai lahirnya perkebunan kelapa sawit di Indonesia (Pardamean, 2017). Kelapa sawit telah berkembang pesat di asia tenggara, khususnya Indonesia dan Malaysia dan justru bukan di Afrika Barat atau Amerika yang dianggap dari daerah asalnya (Risza, 2012).

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan tanaman industri andalan bagi perekonomian Indonesia, tanaman minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil/CPO*) dan inti sawit (*Palm Kernel/PK*) merupakan salah satu primadona tanaman perkebunan yang menjadi sumber penghasil devisa nonmigas bagi Indonesia (Pardamean, 2017). Potensi komoditas minyak kelapa sawit dalam perdagangan minyak nabati dunia telah mendorong pemerintah Indonesia untuk melakukan perkembangan areal perkebunan kelapa sawit. pada tahun 2021 tercatat luas perkebunan di seluruh Indonesia seluas 15.081.021 Ha dengan produksi kelapa sawit sebesar 49.710.345 ton dan produktivitas rata-rata sebesar 3.947 kg/Ha (Direktorat Jenderal Perkebunan Kementrian Pertanian Republik Indonesia, 2021).

#### 1.1.2 Klasifikasi dan Morfologi Kelapa Sawit

Klasifikasi tanaman kelapa sawit menurut (Pahan, 2012), sebagai berikut:

Divisi	: <i>Embryophyta Siphonagama</i>
Kelas	: <i>Angiospermae</i>
Ordo	: <i>Monocotyledonae</i>
Famili	: <i>Arecaceae</i> (dahulu disebut <i>Palmae</i> )
Subfamili	: <i>Cocoideae</i>
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.

Morfologi tanaman kelapa sawit dapat di perhatikan dalam ulasan berikut:

### **1.1.2.1 Akar**

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

Akar kelapa sawit adalah akar serabut. Akar serabut memiliki percabangan, membentuk anyaman yang rapat dan tebal. Kelapa sawit merupakan tumbuhan monokotil yang tidak memiliki akar tunggal. Radikula (bakal calon akar) pada bibit terus tumbuh memanjang ke arah bawah selama enam bulan terus menerus dan panjang akarnya mencapai 15 cm. akar primer kelapa sawit terus berkembang. Susunan akar kelapa sawit terdiri dari serabut primer yang tumbuh vertikal kedalam tanah dan horizontal kesamping. Serabut primer ini akan bercabang menjadi akar sekunder ke atas dan kebawah (Adi, 2015).

### **1.1.2.2 Batang**

Kelapa sawit termasuk tanaman monokotil dan batangnya tidak memiliki kambium serta pada umumnya tidak bercabang pada pertumbuhan awal setelah fase muda terjadi pembentukan batang yang melebar tanpa terjadi pemanjangan ruas. Tinggi batang bertambah 45 cm/tahun. Tinggi maksimum tanaman kelapa sawit yang di tanam di perkebunan 15–18 meter, sedangkan di alam liar mencapai 30 meter. Batang tanaman kelapa sawit di selimuti bekas pelepah hingga umur 12 tahun setelah itu pelapah yang mengering akan terlepas sehingga menjadi mirip dengan tanaman kelapa (Adi, 2015).

### **1.1.2.3 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 pelepah sekitar 35-75 cm/tahun sesuai dengan keadaan lingkungan jika menukung. Umur ekonomis tanaman sangat dipengaruhi oleh pertambahan tinggi batang /tahun. Semakin rendah pertambahan tinggi batang, semakin panjang umur ekonomis tanaman kelapa sawit. (Lubis Dan Agus, 2011)

Daun kelapa sawit memiliki daun (*frond*) yang menyerupai buluh burung atau ayam. Di bagian pangkal pelepah daun terbentuk dua baris duri yang sangat tajam dan keras di kedua sisinya. Seperti jenis palmalainya, daun-daunya tersusun majemuk menyurip. Anak-anak daun (*foliage leaflet*) tersusun berbaris dua sampai keujung daun. Di tengah-tengah setiap anak daun terbentuk lidi sebagai tulang daun. Daun kelapa sawit merupakan daun majemuk. Daun ini berwarna hijau tua dan pelepah berwarna sedikit lebih muda (Adi, 2015).

#### **1.1.2.4 Bunga**

Tanaman kelapa sawit yang berumur tiga tahun sudah mulai dewasa dan sudah mulai mengeluarkan bunga jantan atau bunga betina. Bunga jantan berbentuk lonjong memanjang, sedangkan bunga betina agak bulat. Tanaman kelapa sawit mengadakan penyerbukan silang (*cross pollination*). Artinya, bunga betina dari pohon yang satu dibuahi oleh bunga jantan dari pohon yang lainya dengan perantaraan angin atau serangga penyerbuk (Adi, 2015).

#### **1.1.2.5 Buah**

Secara botani, buah kelapa sawit digolongkan dari *pericarp* yang terbungkus oleh *eksoscarp* (atau kulit), *mesocarp* (yang secara salah kaprah biasa disebut *pericarp*) dan *endocarp* (cangkang) yang membungkus 1–4 inti/karnel (umumnya hanya satu). Inti memiliki testa (kulit), *endosperm* yang padat, dan sebuah embrio. Buah sawit mempunyai warna bervariasi dari hitam, ungu, hingga merah tergantung bibit yang digunakan. Buah bergerombol dalam tandan yang muncul dari tiap pelepah (Pahan, 2012).

### **1.2 Mekanisasi**

Pengertian mekanisasi adalah sebuah proses penggantian dan penggunaan berbagai macam mesin serta beragam sarana teknik yang ditujukan untuk menjadi alat pengganti bagi tenaga manusia. Mekanisasi pemupukan adalah salah satu cara

untuk mengatasi beberapa permasalahan tersebut. Cara ini menawarkan keunggulan biaya per kg pemupukan lebih rendah dibandingkan manual karena tenaga kerja yang diperlukan jauh lebih sedikit. Efisiensi tenaga kerja untuk penguntit dan penabur pupuk. Dengan mekanisasi, pemupukan dapat langsung dilakukan tanpa melalui proses penguntitan. Selain itu pupuk dapat dipastikan tersebar secara merata, tepat dosis per pohon dan juga tepat waktu. Pemupukan mekanis dapat dilakukan dengan dua tipe alat, yaitu Tractor *Fertilizer Spreader* dan *Crawler Fertilizer Spreader*. Masing-masing mempunyai keunggulan. Tractor *Fertilizer Spreader* hanya cocok diterapkan di tanah mineral datar. Namun, traktor yang menarik *Fertilizer Spreader* bisa dilepas untuk kegiatan lain di perkebunan (Aldillah, 2016).

### **1.2.1 Klasifikasi Traktor**

Sedangkan untuk klasifikasi traktor berdasarkan daya penggeraknya (Gambar 1) dikelompokkan sebagai berikut:

1. Traktor mikro, dengan daya <17hp
2. Traktor mini, dengan daya 17-29hp
3. Traktor sedang, dengan daya 29-60hp
4. Traktor besar, dengan daya 60-107hp
5. Traktor sangat dengan daya besar >107hp.

### **1.2.2 Kontruksi Utama Traktor**

Menurut Jumaluddin (2019) Konstruksi utama traktor ditampilkan, dengan bagian-bagian sebagai berikut:

1. Mesin sebagai sumber penggerak
2. Transmisi daya biasanya berupa roda gigi, sabuk dan sproket, atau kombinasi keduanya
3. Alat penggerak yaitu roda, roda rantai, dan lain-lain
4. Alat pengendali yaitu berupa kemudi, kopling, kopling kemudi, rem, dan lain-lain
5. Alat yang bekerja, yaitu implemen atau *trailer* yang ditarik

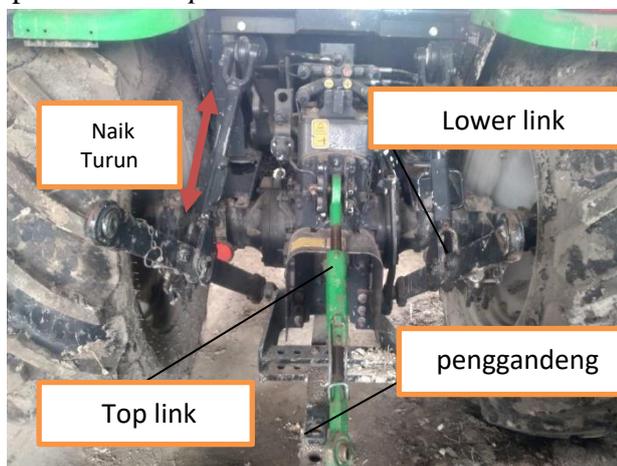


Gambar 1. Bagian – Bagian Traktor

### 1.2.3 Titik Gandeng (Hitch Point)

Titik gandeng yaitu titik yang menggandengkan implemen atau trailer dengan traktor. Ada dua tipe titik gandeng yaitu tipe *drawbar* dan tipe *three hitch point*. Fungsi titik gandeng:

1. Menyalurkan gaya dari implemen traktor
2. Mengatur pergerakan dan posisi relatif antara traktor dan implement
3. Mempermudah pertukaran *implemen*



Gambar 2. Bagian Belakang Traktor (Jamaluddin, 2019)

Tipe *drawbar* hanya digunakan untuk menarik trailer. Sedangkan tipe *threepoint hitch* digunakan untuk menarik implemen yang memiliki sambungan sebanyak tiga buah yang sesuai dengan tipe sambungan *threepoint hitch*. Umumnya tipe sambungan *threepoint hitch* lebih stabil namun kaku dan tidak fleksibel ketika membelok sehingga implemen yang tersambung perlu diangkat untuk sementara

ketika traktor membelok. Bagian-bagian *threepoint hitch* terdiri dari *top link* dan dua *lower link*. *Lower link* terhubung dengan sistem hidraulik yang memungkinkan *lower link* bergerak dan mengangkat implemen ketika tidak digunakan. *Power take off* (PTO) shaft, adalah poros untuk menyalurkan daya mesin keluar dari traktor. Umumnya, poros PTO keluar dari ujung belakang traktor. Manfaat poros PTO ini sangat bervariasi, diantaranya memberikan tenaga untuk implemen yang ditarik hingga menggerakkan mesin bor. Kecepatan PTO yang umum digunakan adalah 540 RPM dan 1000 RPM (Jamaluddin, 2019).

#### **1.2.4 Aplikasi Dan Variasi Penggunaan Traktor**

Dalam aplikasi dan variasi penggunaan traktor, ada beberapa hal yang harus diperhatikan. Salah satunya adalah manfaat yang ingin dituju. Secara garis besar manfaat penggunaan traktor adalah untuk menarik atau menggerakkan implement. Secara rinci manfaat penggunaan traktor tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menarik dan menggerakkan alat pengolah tanah
2. Menarik mesin penanam (*transplanter*)
3. Menarik mesin pemupuk
4. Menarik mesin penyemprot, boom *sprayer*, dan lain-lain
5. Menarik trailer

#### **1.2.5 Alat Pemupukan (*Fertilizer Spreader*)**

*Fertilizer Spreader* adalah alat yang digunakan untuk mengaplikasikan pupuk ke tanaman kelapa sawit pada areal Tanaman Menghasilkan (TM) yang datar sampai landai (kemiringan 0-50) dengan umur tanaman  $\geq 7$  tahun. Alat ini hanya dapat mengaplikasikan pupuk makro saja, karena dosis pupuk mikro yang terlalu kecil. Jenis *Fertilizer Spreader* yang digunakan Emdek-350 (Turbo Spin). Emdek-350 (Turbo Spin) memiliki kapasitas muatan maksimum 750 kg, kapasitas *hopper* (tempat menampung pupuk) 800 liter, tinggi muat 115 cm, PTO rpm 540. *Fertilizer Spreader Emdek-350* (Turbo Spin) (Aldillah, 2016).

#### **1.2.6 Alat Pemupukan Dengan Sumber Tenaga Traktor**

Pemupukan merupakan usaha memasukkan usaha zat hara kedalam tanah dengan maksud memberikan/menambahkan zat tersebut untuk pertumbuhan tanaman agar didapatkan hasil (produksi) yang diharapkan. Disamping itu pupuk dapat diberikan melalui batang atau daun sebagai larutan. Pupuk diperlukan apabila

tanah sudah miskin akan zat hara, karena telah lama diusahakan. Kekurangan zat hara pada tanaman dapat diperbaiki dengan pemberian pupuk. Pencucian tanah oleh hujan atau air irigasi dapat menyebabkan kehilangan zat hara dari dalam tanah, terutama untuk tanah yang berpasir. Pupuk juga berkontribusi dalam meningkatkan hasil produksi pertanian. Pupuk yang tepat akan menyuburkan tanaman dan meningkatkan hasil panen. Cara penempatan pupuk dan pemberian pupuk ke dalam tanah secara tepat merupakan hal yang sangat penting. Agar pupuk dapat dimanfaatkan tanaman secara baik, pupuk harus berada dalam daerah perakaran. Pupuk tanaman dapat berbentuk padat, cair atau gas. Pupuk tersebut dapat diberikan melalui beberapa cara. Pemberian dapat dilakukan dengan menggunakan alat penyebar pupuk (Jamaluddin, 2019).

Adapun alat dengan sumber tenaga traktor digolongkan menjadi tiga yaitu:

1. Alat penyebar rabuk (pupuk kandang),
2. Alat penyebar pupuk butiran dan
3. Alat penyebar pupuk cair dan gas

### **1.3 Pemupukan**

Pemupukan merupakan salah satu faktor utama yang menentukan produktivitas tanaman. Hal tersebut karena biaya pemupukan tergolong tinggi, kurang lebih 30% dari total biaya produksi atau 40-60% dari biaya pemeliharaan sehingga menuntut pihak praktisi perkebunan untuk secara tepat menentukan jenis dan kualitas pupuk yang akan digunakan dan mengelolanya mulai dari pengadaan hingga aplikasinya di lapangan baik secara teknis maupun manajerial. Keberhasilan suatu usaha perkebunan kelapa sawit tidak terlepas dari faktor efisiensi. Peningkatan efisiensi dapat dilakukan dengan usaha menekan biaya per satuan output serendah mungkin, tanpa mengurangi hasil maupun mutu yang dicapai. Salah satu alternatif tindakan efisiensi biaya pemupukan yang dapat dilakukan adalah meningkatkan efektivitas pemupukan di lapang (Hartanto. 2011)

Pemupukan dikatakan efektif jika sebagian besar hara pupuk diserap tanaman sedangkan efisiensi pemupukan berkaitan dengan hubungan antara biaya (bahan pupuk, alat kerja, dan upah) dengan tingkat produksi yang dihasilkan. Agar kebutuhan tanaman atas unsur hara dapat tercukupi dengan tepat maka sebelum

diadakan pemupukan terlebih dahulu perlu analisis kebutuhan unsur hara tanaman tersebut melalui analisis tanah dan daun. Dalam proses pengaplikasian pemupukan ini ada metode 5 T yaitu: Tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu, tepat tempat dan tepat cara (Hartanto, 2011).

### **1.3.1 Jenis Pupuk**

Jenis pupuk untuk tanaman kelapa sawit dapat di kelompokkan ke dalam lima jenis, yaitu:

#### **1. Pupuk tunggal**

Ini adalah kelompok pupuk yang hanya mengandung satu jenis hara utama yaitu N, P, K, Mg, dan Ca. Pupuk tunggal adalah pupuk yang paling umum di gunakan dalam pemupukan kelapa sawit, utamanya untuk tanaman menghasilkan. Pupuk N yang umumnya di gunakan adalah urea, pupuk P yang umum untuk tanaman kelapa sawit adalah rock phosphate (RP), sumber K yang banyak di gunakan adalah pupuk MOP (KCL), dan hara Mg yang banyak di pakai adalah dolomit (Hartanto, 2011).

#### **2. Pupuk Campuran**

Untuk memperoleh kebutuhan hara secara khusus dan mengurangi biaya aplikasi, maka beberapa pupuk tunggal dapat di campur menjadi pupuk campur. Keuntungan pupuk campur adalah bahwa semua unsur hara utama di aplikasikan dalam satu rotasi pemupukan (Hartanto, 2011).

#### **3. Pupuk Majemuk/Tablet**

Pupuk majemuk berisi beberapa unsur hara yang dikombinasikan dalam satu formulasi. Keuntungan aplikasi pupuk majemuk bahwa semua unsur hara utama di aplikasikan dalam satu rotasi pemupukan (Hartanto, 2011).

#### **4. Pupuk lainnya**

Pupuk-pupuk lainnya yang juga diperlukan adalah pupuk lambat tersedia pupuk organik (Hartanto, 2011).

### **1.3.2 Jadwal Pemberian Pupuk**

Pemberian pupuk kelapa sawit diatur dua kali dalam setahun. Pemberian pupuk yang pertama di lakukan pada akhir musim hujan yaitu bulan Maret-April dan pemberian pupuk kedua di lakukan pada awal musim hujan, yaitu bulan September-Oktober (Hartanto, 2011).

### 1.3.3 Dosis

Jenis pupuk yang di berikan pada tanaman kelapa sawit adalah pupuk N, P, K, Mg dan B (Urea, TSP, Kiserit, dan Borax). Dosis pupuk yang digunakan juga harus sesuai dengan umur tanaman atau sesuai dengan anjuran balai penelitian kelapa sawit (Hartanto, 2011).

**Tabel 1. Dosis pemupukan pada Tanaman Menghasilkan (TM)**

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

*Sumber* (Hartanto, 2011).

Untuk tanaman belum menghasilkan (TBM) yang berumur 0-3 tahun, dosis pemupukan per pohon per tahun adalah seperti pada tabel di bawah ini.

**Tabel 2. Dosis Pupuk Pada Tanaman Belum Menghasilkan (TBM)**

Jenis pupuk dan dosis (kg/ph/th)	Keterangan
Urea 0,40-0,60	Diberikan dua kali aplikasi
KCL 0,20-0,50	Diberikan dua kali aplikasi
Kiserit 0,10-0,20	Diberikan dua kali aplikasi
SP-36 0,25-0,30	Diberikan dua kali aplikasi
Borax 0,02-0,05	Diberikan dua kali aplikasi

*Sumber* (Hartanto, 2011).

### 1.3.4 Cara Pemberian

Efisiensi dan efektivitas pemberian pupuk sangat dipengaruhi oleh cara pemupukan yang anda gunakan. Pada umumnya ada tiga cara aplikasi pupuk yaitu secara manual, mekanis, dan aplikasi melalui udara. Sedangkan metode yang digunakan oleh kebun dalam aplikasi pemupukan adalah cara tebar (*broadcast*) dan pocket. Cara pemberian pupuk harus di perhatikan secara seksama agar pemupukan dapat terlaksana secara efisien. Menurut Hartanto. (2011) Untuk mencapai maksud tersebut pemberian pupuk pada Tanamn Menghasilkan (TM) harus di lakukan dengan cara:

1. Pupuk N ditaburkan secara merata pada piringan mulai jarak 50 cm hingga di pinggir luar piringan.
2. Pupuk P, K dan Mg di tabur secara merata dari jari-jari 1,0 m hingga jarang 3,0 m dari pangkal pokok (0,75-1,0m di luar piringan).
3. Pupuk B ditaburkan secara merata pada jarak 30-50 cm dari tanaman pokok.

### **1.3.5 Aplikasi Pemupukan**

Aplikasi pemupukan berpedoman pada rekomendasi dan luas areal yang akan dipupuk.

#### **1. Pemupukan Mekanisasi (*Fertilizer Spreader*)**

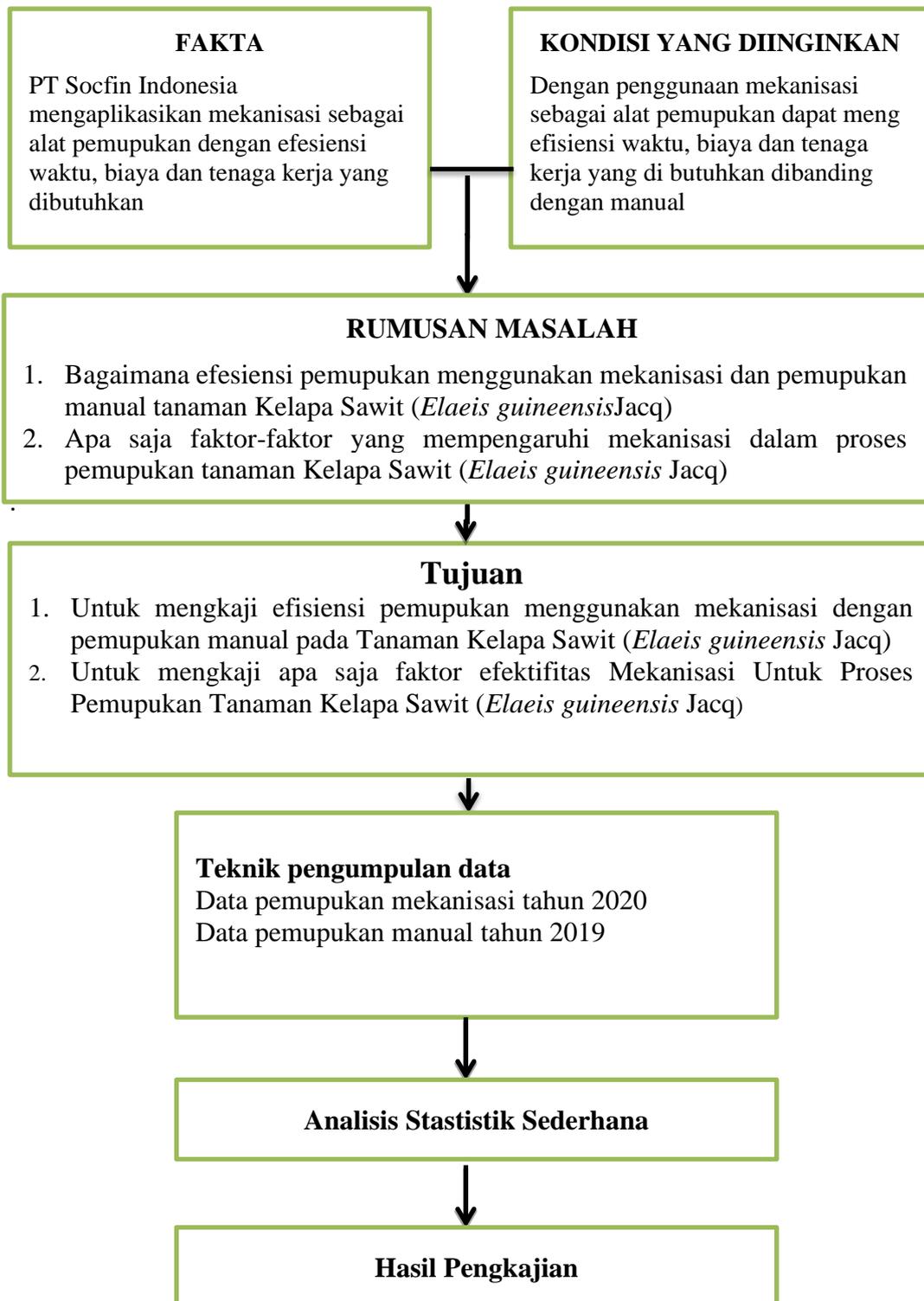
Dalam rangka meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit serta untuk meningkatkan keefektifan pemupukan, PT Socfin Indonesia Kebun Mata Pao melaksanakan pemupukan dengan *fertilizer spreader*. Pemupukan secara manual dilakukan untuk lahan-lahan yang tidak bisa dilewati *fertilizer spreader*. Pemupukan menggunakan *fertilizer spreader* mulai dilaksanakan di PT. Socfindo Kebun Mata Pao pada tahun 2016. Pemupukan dengan *fertilizer spreader* tidak dapat diaplikasikan disemua kebun karena hanya dilakukan untuk daerah datar atau *flat*.

#### **2. Pemupukan manual**

Pemupukan secara manual dilakukan pada daerah bergelombang atau rolling dan pada tanaman belum menghasilkan (TBM). Organisasi pemupukan di PT Socfin Indonesia Kebun Mata Pao terdiri atas penguntil pupuk, pelansir, penabur, pengumpul karung dan mandor untuk mengawasi dan mengarahkan jalannya pemupukan. Peralatan yang digunakan untuk pemupukan secara manual adalah ember plastik, kain untuk menggendong, dan takaran. Pemupukan secara manual pada tanaman belum menghasilkan (TBM)

### **1.4 Kerangka Pikir**

Kerangka pikir merupakan suatu bentuk yang menggambarkan setiap pribadi manusia dalam melakukan suatu tindakan untuk memenuhi keinginan yang diinginkan. Penyusunan kerangka pikir pengkajian ini bertujuan untuk mempermudah didalam pengarahan penugasan akhir. Kerangka pikir Efisiensi pemanfaatan mekanisasi dalam proses pemupukan kelapa sawit.



Gambar 3. Kerangka Fikir

## **1.5 Hipotesis**

Berdasarkan perumusan masalah dan tujuan pengkajian yang ingin dicapai, maka dapat dibuat hipotesis sebagai berikut:

1. Diduga penggunaan alat mekanisasi lebih efisien dalam penghematan biaya dan waktu pekerjaan dibanding dengan proses pemupukan manual.
2. Diduga terdapat beberapa faktor efektivitas penggunaan mekanisasi yang meliputi 5T yaitu tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu, tepat cara dan tepat tempat.