

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Landan teori

#### 2.1.1 Tanaman Kelapa sawit

Kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak sawit dan inti sawit yang merupakan salah satu tanaman perkebunan utama dan sumber devisa non migas bagi Indonesia. Pertumbuhan kelapa sawit di Indonesia terus berlanjut dari tahun ke tahun, baik pertumbuhan luas maupun produksi. Data tahun 2018 menunjukkan luas perkebunan kelapa sawit sebesar 1.326.350 hektar dan produksi *Crude Palm Oil* (CPO) sebanyak 2,9 juta ton (Ditjen Perkebunan, 2019)

Pada awal masa pendudukan Jepang, perkembangan kelapa sawit mengalami kemunduran. Lahan yang dapat digunakan berkurang 16% dari total luas saat ini, sehingga produksi minyak sawit di Indonesia hanya mencapai 56.000 ton pada tahun 1948/1949, padahal pada tahun 1940 Indonesia mengekspor 250.000 ton minyak sawit. Pada tahun 1957, ketika Belanda dan Jepang meninggalkan Indonesia, perkebunan tersebut diambil alih oleh pemerintah. Di Indonesia, perkebunan kelapa sawit terus berkembang pesat. Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan permintaan terhadap produk olahan. Ekspor minyak sawit *Crude Palm Oil* (CPO) Indonesia meliputi Belanda, India, China, Malaysia dan Jerman, sedangkan produk minyak inti sawit *Palm Kernel Oil* (PKO) terutama diekspor ke Belanda, Amerika Serikat dan Brazil (Pahan, 2012).

Provinsi Sumatera Selatan termasuk salah satu produsen tanaman perkebunan yang berpengaruh terhadap perekonomian. Komoditi perkebunan yang paling dominan adalah tanaman kelapa sawit, karet, kopi, dan kelapa. Luas areal komoditi perkebunan Sumatera Selatan yang terluas adalah komoditi kelapa sawit seluas 1,19 juta hektar, dan produksinya sebanyak 3,83 juta ton. Kabupaten Musi Banyuasin memiliki luas areal perkebunan kelapa sawit terbesar di Provinsi Sumatera Selatan, yaitu seluas 313 ribu hektar dengan jumlah produksinya sebanyak 1,3 juta ton. Pada tahun 2019, produksi terbesar kedua setelah kelapa sawit yaitu produksi karet sebanyak 905 ribu ton dengan luas areal perkebunan 1,3 juta hektar (BPS Sumatera Selatan, 2020).

### **2.1.2 Syarat Tumbuh Kelapa Sawit**

Pertumbuhan dan produksi kelapa sawit dipengaruhi oleh banyak faktor, baik dari luar maupun dari dalam kelapa sawit itu sendiri. Faktor-faktor ini pada dasarnya dapat dibagi menjadi faktor lingkungan, genetik dan agroteknik. Menunjang pertumbuhan dan proses produksi kelapa sawit, faktor-faktor tersebut saling berkaitan dan mempengaruhi satu sama lain. Untuk mencapai produksi kelapa sawit yang maksimal, ketiga faktor tersebut harus selalu dalam kondisi optimal. lingkungan yang mempengaruhi kelapa sawit merupakan iklim yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi biji kelapa sawit. Kelapa sawit dapat tumbuh sangat baik di daerah tropis lembab sekitar 12 ° lintang utara-selatan pada ketinggian 0-500 mdpl di atas permukaan laut. Beberapa unsur iklim yang penting dan interaktif adalah curah hujan, sinar matahari, suhu, kelembaban dan angin (Fauzi *et al*, 2012).

#### **2.1.2.1 Curah Hujan**

Menurut Widodo *dan* Dasanto (2010) perkembangan luas areal perkebunan kelapa sawit berdampak nyata terhadap lingkungan, diantaranya adalah semakin berkurangnya ketersediaan air. Tanaman kelapa sawit secara ekologis merupakan tanaman yang paling banyak membutuhkan air dalam proses pertumbuhannya dan akan tumbuh dengan baik apabila air tanah tersedia secara cukup (curah hujan tahunan 2000 – 2500 mm).

Selain itu, Simanjuntak *et al.* (2014), Menurut curah hujan dan hari hujan berpengaruh nyata terhadap peningkatan produksi tandan buah segar (TBS) kelapa sawit pada umur lima tahun.

#### **2.1.2.2 Suhu**

Kisaran rata-rata suhu udara tahunan yang optimum untuk kelapa sawit 25°C – 28°C, tetapi masih dapat berproduksi pada rata-rata suhu udara tahunan antara 24°C -38°C. Kombinasi antara curah hujan dan suhu udara sangat mungkin berperan dalam mekanisme membuka dan menutupnya stomata daun yang berujung pada proses fotosintesis (Risza, 2008).

### 2.1.2.3 Kelembaban Udara dan Angin

Kelembaban udara dan angin adalah faktor yang 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. Angin yang kering menyebabkan penguapan lebih besar, mengurangi kelembaban, dan dalam waktu lama mengakibatkan tanaman layu. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelembaban adalah suhu, sinar matahari, lama penyinaran, curah hujan, dan evapotranspirasi (Fauzi *et al* , 2012).

### 2.1.3 Klasifikasi

Menurut Pahan (2011) metode pemberian nama ilmiah (Latin) ini dikembangkan oleh *Carolus Linnaeus*. Klasifikasi tanaman kelapa sawit adalah sebagai berikut

Divisi	: <i>Embryophyta Siphonogama</i>
Kelas	: <i>Angiospermae</i>
Ordo	: <i>Monocotyledoneae</i>
Famili	: <i>Arecaceae</i>
Subfamil	: <i>Cocoideae</i>
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>E. guineensis</i> Jacq

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah tanaman perkebunan berupa pohon batang lurus dari kelas *Angiospermae*, ordo *Monocotyledonae*, famili *Arecaceae*, dan genus *Elaeis* (Mangoensoekarjo dalam Chandra 2012).

### 2.1.4 Tandan Kosong

Sebagai negara produsen minyak sawit terbesar dunia, Indonesia menghasilkan beragam *co-product* hasil pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) menjadi minyak sawit. TBS akan menghasilkan *co-product* yang terdiri atas 58% limbah cair, 21% tandan kosong (tandan kosong), 15% serat *mesokarp* dan 6% cangkang (Sung, 2016) atau dihasilkan sekitar satu ton tandan kosong dari satu ton CPO (Caliman *et al.*, 2001). Biaya pupuk mencapai 50-70% dari biaya operasional dan 25% dari biaya produksi minyak sawit (Goh dan Hardter, 2003)

Pemberian tandan kosong di lahan tidak hanya menambah K juga memperbaiki kesuburan tanah, terutama pada tanah yang miskin bahan organik. Tandan kosong dibakar dan abunya dipergunakan sebagai pupuk K. Dengan meningkatnya biaya pupuk akibat naiknya harga bahan bakar fosil, tumbuhnya kesadaran lingkungan akan pencemaran udara dan emisi gas rumah kaca, maka tandan kosong diaplikasikan sebagai *soil amendment*.

Dosis rekomendasi bervariasi 30 – 100 ton tandan kosong/ha/tahun dengan rata-rata 40 ton/ha/tahun. Kandungan yang terdapat dalam satu ton tandan kosong setara dengan 16,8 kg urea, 1,3 kg rock phosphate, 13,6 muriate of potash dan 2,5 kg kieserite (Sung 2016). Peneliti lain (Caliman *et al.*, 2001); (R. Singh *et al.*, 2010) menyatakan bahwa satu ton TBS mempunyai kandungan setara dengan 6-7 kg urea, 1,7 kg TSP, 2,8 kg RP, 16,3 kg KCl dan 3-3,4 kg kieserite.

Dekomposisi tandan kosong biasanya selesai dalam satu tahun tergantung pada pengelolaan dan interaksi antara tandan kosong dan tanah. Dekomposisi alami tandan kosong selesai setelah 10-12 bulan di kebun dengan 50% dan 70% tandan kosong berkurang (basis berat kering) dicatat pada 3 dan 8 bulan setelah diaplikasikan di bawah kanopi pohon dewasa. Laju dekomposisi dan pola pelepasan hara dari tandan kosong dipengaruhi oleh komposisi atau ukuran partikel tandan kosong dan faktor lingkungan, seperti suhu udara, hujan dan karakteristik tanah, termasuk KPK dan pH tanah (Yadvinder-Singh *et al.*, 2005).

Salah satu potensi tandan kosong kelapa sawit yang cukup besar adalah sebagai sumber pembenah tanah dan unsur hara tanaman. Potensi ini didasarkan pada kandungan tandan kosong biji sawit yang merupakan bahan organik hara yang cukup tinggi. Biji Tandan kosong dapat digunakan sebagai pembenah tanah dan sumber nutrisi langsung dengan mulsa atau dengan mengubahnya menjadi kompos (Darmosarkoro dan Rahutomo, 2007).

Kandungan hara tandan kosong dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Tabel Kandungan Hara Tandan Kosong**

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

*Sumber: Darmosarkoro dan Rahutomo (2007)*

Tandan buah sawit kosong merupakan jenis limbah padat yang dihasilkan oleh industri kelapa sawit. Jumlah TKKS cukup besar karena hampir sama dengan produksi CPO. Kernel kosong kaya akan serat TKKS terutama terdiri dari selulosa dan lignin, tetapi juga mengandung unsur organik (pada basis kering): 2.8DC; 0,80% N; 0,22% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0,30% MgO; 0,09% K<sub>2</sub>O (Firmansyah, 2010).



Gambar 1. Tandan kosong  
*Sumber: Dokumen Pribadi (2023)*

## **2.1.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi**

### **2.1.5.1 Tanah**

Tanah merupakan salah satu faktor produksi adalah pabrik hasil - hasil pertanian, mis. dimana dan dimana produksi dilakukan hasil produksi muncul di bidang pertanian. Faktor produksi adalah yang terpenting. Ini tercermin dalam ukurannya kompensasi yang diterima dari negara referensi bukan penulis faktor produksi juga dapat bekerja sebagai indikator tinggi rendahnya upah atau sewa bagi hasil meminta dan menawarkan negara ada di masyarakat ( Mubyarto, 2006).

Tanah merupakan media tumbuh tempat tanaman tumbuh. Tanah juga merupakan habitat bagi banyak organisme yang hidup di dalamnya. Organisme tanah berpartisipasi dalam penguraian bahan organik, distribusi dan pencampuran bahan organik dan menjadi musuh patogen yang menyerang tanaman. Oleh karena itu, keberadaan organisme tanah sangat penting untuk mendorong pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Widyati, 2013). Berbagai hasil

penelitian menunjukkan bahwa produktivitas lahan pertanian yang paling intensif mengalami penurunan dan kerusakan lahan terutama disebabkan oleh sangat sedikitnya bahan organik di dalam tanah, yaitu danlt; 2% (Suriadikarta dan Simanungkalit, 2012).

#### **2.1.5.2 Curah hujan**

Dalam kondisi tertentu, pengaruh iklim terhadap vegetasi yang tumbuh jauh lebih kuat daripada pengaruh tanah. Mengetahui bagaimana tanaman dapat hidup dalam iklim tertentu membutuhkan data iklim yang lebih rinci selama beberapa dekade, termasuk rata-rata bulanan dan pola distribusi sepanjang tahun, sedangkan penilaian keanekaragaman tanaman memerlukan data cuaca harian (Setiawan, 2009). Curah hujan dapat dianggap sebagai faktor utama yang membatasi potensi hasil kelapa sawit (Goh *et al.*, 2011) dan karena sulit untuk diubah, disesuaikan dengan kondisi iklim yang ada, lebih tepatnya untuk mengubah ukuran agronomi untuk mendukungnya. pencapaian kinerja potensi hasil kelapa sawit yang baik.

Paterson *et al* (2015) menjelaskan bahwa perubahan iklim yang mempengaruhi pertumbuhan kelapa sawit adalah cekaman kekeringan dan cekaman air berlebih (hujan, hari hujan, bulan hujan, bulan kering, bulan basah, kekurangan air) dan cekaman panas (indeks suhu udara). Curah hujan memiliki hubungan yang kuat, nyata dan positif terhadap produksi TBS pada umur 12, 15, dan 18 bulan. Sementara itu, jumlah tandan per pohon per tahun selalu berkurang berdasarkan umur, mulai dari 28 tandan pada umur lima tahun sampai lebih kurang delapan tandan pada umur 25 tahun, namun beratnya meningkat mulai dari 10 – 27 kg (Depari *et al.* 2015)

#### **2.1.5.3 Tenaga Kerja**

Faktor produksi tenaga kerja dengan faktor produksi yang lain. Bila dimanfaatkan secara optimal akan dapat meningkatkan produksi secara maksimal. Setiap penggunaan tenaga kerja hampir selalu dapat meningkatkan produksi (Dema, 2008).

#### **2.1.6 Produksi**

Produksi kelapa sawit adalah hasil yang dipanen dari usaha perkebunan tanpa melalui proses pengolahan lebih lanjut. Pada tahun 1980 produksi kelapa

sawit Indonesia sebesar 721,17,000 ton, tahun 2013 sebesar 27,74 juta ton atau tumbuh rata-rata sebesar 11,95% per tahun. Peningkatan produksi kelapa sawit selama kurun waktu tersebut terutama terjadi pada perkebunan rakyat sebesar 58,89% dan perkebunan besar swasta sebesar 14,48%, sedangkan produksi dari perkebunan besar negeri relatif lambat sebesar 5,44% (Dinas Perkebunan Indonesia (2007).

Pada dasarnya pengolahan minyak sawit merupakan proses dimana CPO diekstrak secara mekanis dari Tandan Buah Segar (TBS) yang dilanjutkan dengan proses pemurnian. Pengolahan TBS menjadi minyak sawit mentah melalui beberapa proses dan tahapan. Secara umum tahapan proses pengolahan kelapa sawit .Kebutuhan air untuk proses produksi CPO sama dengan jumlah buah segar yang diolah. Tidak semua air yang digunakan digunakan untuk kegiatan operasional. Sebanyak 60-65% air yang dibutuhkan boiler digunakan untuk menghasilkan steam, 20-24% air digunakan sebagai pengencer selama operasi (Rahardja, 2019).

### **2.1.7 Berat janjang rata-rata (BJR)**

Berat janjang rata-rata adalah berat dari sekumpulan janjang kelapa sawit yang dihasilkan dari satu pohon atau kelompok pohon dalam satu periode panen di suatu perkebunan atau lokasi tertentu periode panen ini biasanya dilakukan setiap satu atau dua minggu sekali untuk memanen buah kelapa sawit yang telah matang. Berat janjang rata-rata dapat memberikan indikasi kualitas dan produktivitas tanaman dan dapat menjadi acuan bagi petani dan pengusaha perkebunan untuk mengatur pembelian dan penjualan buah kelapa sawit. dengan BJR tergantung dari kelas kesesuaian lahan. Rata-rata berat TBS per siklus tanaman untuk lahan kelas I,II,III, dan IV berturut-turut yaitu 20,18,16, dan 15 kg (Pahan, 2008).

### **2.1.8 Pupuk**

Pemupukan menjadi faktor utama perhitungan biaya produksi karena lebih dari 50% biaya digunakan untuk kegiatan ini (Hakim, 2007). Pemupukan kelapa sawit yang baik harus mengacu pada faktor efektivitas dan efisiensi yang maksimum (Pahan, 2011). Efektivitas dan efisiensi pemupukan dapat dicapai

dengan mengacu lima tepat pemupukan (kaidah 5T), yaitu tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu, tepat cara, dan tepat sasaran (Pardamean, 2014) Selain itu, (2014) pengawasan yang ketat dari asisten lapang juga harus dilakukan agar kaidah 5T dapat dilaksanakan dengan baik sehingga efektivitas dan efisiensi pemupukan tercapai.

## 2.2 Kajian Terdahulu

**Tabel 2. Hasil Pengkajian Terdahulu**

No.	Judul	Tujuan	Hasil Penelitian
1.	Kontribusi Tandan kosong Dalam Meningkatkan Pengaruh pupuk anorganik Terhadap Produksi Kelapa sawit (Suprih Wijayani dan Herry Wirianata,2022)	Untuk mengungkap peranan tandan kosong terhadap produksi kelapa sawit	Aplikasi tandan kosong meningkatkan keragaan komponen produksi (jumlah bunga betina dan jumlah TBS) kelapa sawit satu-dua tahun setelah aplikasi. Selain mensubstitusi pupuk anorganik, tandan kosong dapat memperbaiki hubungan keharaan kelapa sawit sehingga memperbaiki serapan hara yang berasal dari pupuk anorganik di Aplikasi tandan kosong dapat meningkatkan kontribusi dan mensubstitusi pupuk anorganik dalam meningkatkan jumlah bunga betina, jumlah TBS dan berat TBS kelapa sawit



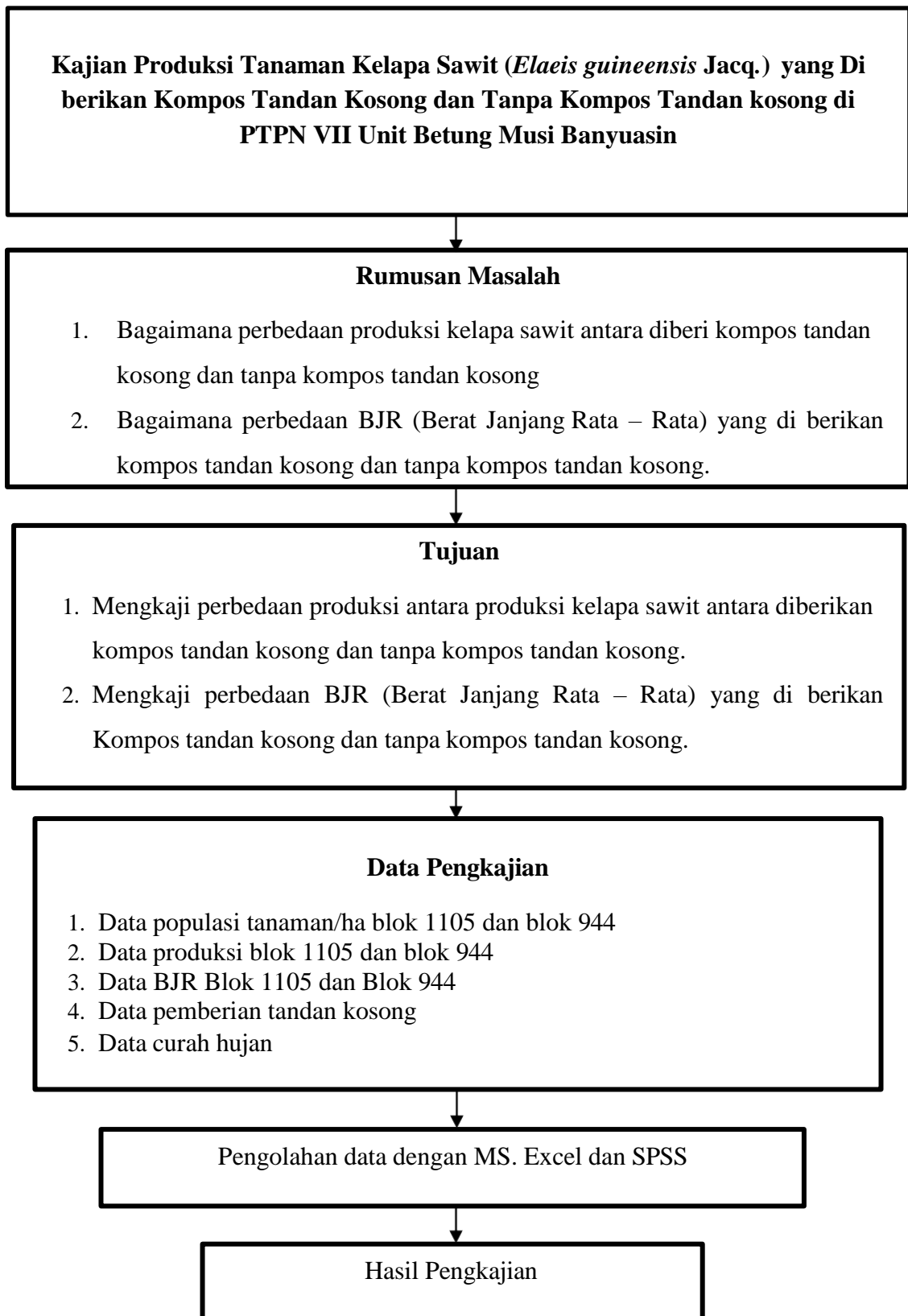
**Lanjutan Table 2**

---

2.	Efektivitas Pengaplikasian Tandan kosong dan LCPKS Pada Lahan Mineral untuk Meningkatkan Produksi Kelapa Sawit ( <i>Elaeis guineensis Jacq.</i> ) (Aldi Kurnia Sandi Pohan dan Herry Wirianata, 2022)	Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) terhadap produktivitas, berat janjang rata (BJR), jumlah janjang matang, dan karakter agronomi.	1. Aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) menghasilkan produksi yang lebih tinggi daripada TKKS, terutama jumlah TBS dan berat TBS kelapa sawit. 2. Aplikasi LCPKS menghasilkan pertumbuhan vegetatif yang lebih baik daripada TKKS, sehingga mendukung produksi TBS kelapa sawit.
3	Peningkatan Produktivitas Kelapa Sawit di Lahan Gambut Melalui Pemanfaatan Kompos Tandan Buah Kosong dan Berbagai Dekomposer (Masganti <i>et al</i> ,2019)	Peningkatan produktivitas kelapa sawit dilahan gambut dapat dilakukan melalui penggunaan amelioran dari tandan buah kosong yang dibuat menggunakan dekomposer.	Penggunaan kompos dari berbagai macam dekomposer tidak nyata menambah jumlah pelepah daun, tetapi nyata menambah berat pelepah, jumlah TBS yang dihasilkan, dan produktivitas tanaman.

---

### 2.3 Kerangka Berpikir



Gambar 2. Kerangka Pikir

## 2.4 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka di atas maka terdapat hipotesis sebagai berikut:

1.  $H_0$ = Diduga tidak terdapat perbedaan produksi antara kelapa sawit yang diberikan kompos tandan kosong dan tanpa kompos tandan kosong yang tidak jauh berbeda.  
 $H_1$ = Diduga terdapat perbedaan produksi antara kelapa sawit yang diberikan kompos tandan kosong dan tanpa kompos tandan kosong yang tidak jauh berbeda.
2.  $H_0$ = Diduga tidak terdapat Perbedaan BJR antara kelapa sawit yang diberikan kompos tandan kosong dan Tanpa Kompos tandan kosong yang tidak jauh berbeda.  
 $H_1$ = Diduga terdapat perbedaan BJR antara kelapa sawit yang diberikan kompos tandan kosong dan Tanpa Kompos tandan kosong yang tidak jauh berbeda.

