

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia, Industri minyak kelapa sawit berperan sebagai salah satu komoditi andalan di Indonesia dan mengalami perkembangan yang berjalan sangat cepat (Anggoro dan Budi, 2018). Menurut data Direktorat Jendral Perkebunan, pada tahun 2013 di Indonesia luas perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) mencapai 10.956.231.000 ha.

Dilaporkan bahwa produksi jumlah produk CPO (crude palm oil atau minyak mentah kelapa sawit) di Indonesia, diperkirakan memberikan kontribusi sebanyak 26,5 persen untuk pasar dunia minyak nabati pada tahun 2003-2007 atau sekitar 25 juta ton per tahunnya. Kontribusi tersebut diperkirakan meningkat pada tahun 2008-2012 menjadi 27,6 persen. Konsekuensi logis dari hal tersebut di atas adalah tingginya produksi minyak kelapa sawit termasuk produk ikutannya berupa limbah, baik dalam bentuk padat, cair maupun gas. Proses pengolahan minyak kelapa sawit menghasilkan limbah padat dan limbah cair yang salah satunya berupa tandan kosong kelapa sawit (Mangunsung, 2003).

Di pabrik minyak kelapa sawit, tandan kosong kelapa sawit dulunya hanya dibakar dan sekarang telah dilarang karena adanya kekhawatiran pencemaran lingkungan, sehingga menimbulkan keluhan atau masalah bagi masyarakat. Industri kelapa sawit menimbulkan suatu pencemaran lingkungan dan potensi bahan organik yang terkandung dalam limbah kelapa sawit, menuntut suatu perkebunan kelapa sawit untuk mengelola limbahnya. Salah Langkah untuk mengurangi dampak negatif dari pabrik kelapa sawit adalah dengan memanfaatkannya sebagai bahan pupuk untuk tanaman demi mewujudkan industri yang berwawasan lingkungan (Hannum, dkk., 2014). Hal ini lebih menyoroti pada limbah padat yang dihasilkan, untuk dimanfaatkan menjadi kompos. Dari hasil industri/pabrik minyak kelapa sawit yang paling dominan berasal dari proses pengolahan di dalam pabrik merupakan limbah padat. Limbah padat tersebut berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang atau tempurung, serabut atau serat, *sludge* atau lumpur dan bungkil. Selain itu, lumpur aktif dan abu sisa pembakaran yang berasal dari pembakaran TKKS di incinerator

termasuk pula limbah padat namun berasal dari plant pengolahan limbah cair berupa Abu yang dihasilkan sebanyak 0,5% dari TKKS. TKKS merupakan tandan sawit yang telah diambil buahnya, merupakan limbah padat dengan jumlah terbanyak dan umumnya dibuang ke lahan-lahan kosong di kebun sawit atau dibakar dengan menggunakan insinerator. Dari setiap pengolahan 1 ton tandan buah segar kelapa sawit akan dihasilkan tandan kosong kelapa sawit sebanyak 22 – 23% atau 220 – 230 kg. Adapun limbah cair pabrik minyak kelapa sawit (LCPMKS) berasal dari unit pengukusan (sterilisasi) dan klarifikasi (pemisahan produk pabrik kelapa sawit berdasarkan berat jenis) (Rahmadi, dkk., 2014).

Tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik yang memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah dan 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. Keunggulan kompos tandan kosong kelapa sawit meliputi: kandungan kalium yang tinggi, tanpa penambahan starter dan bahan kimia, memperkaya unsur hara yang ada di dalam tanah, dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi. Kadar hara kompos tandan kosong kelapa sawit mengandung 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. Kompos hasil tandan kosong kelapa sawit ini bisa saja diaplikasikan ke tanaman perkebunan seperti hal tanaman lada.

Untuk indikator pengujian kompos tandan kosong kelapa sawit kali ini menggunakan tanaman lada mengingat penurunan produksi lada yang terjadi sekarang ini. Menurut Wahid dan Suparman (1986), Lada merupakan produk tertua dan terpenting komoditas andalan ekspor tradisional bagi Indonesia, yang diperdagangkan di dunia. Pada tahun 2004, produksi lada di Indonesia menduduki urutan kedua dunia setelah Vietnam dengan produksi 105.000 ton dan Indonesia mencapai 94.371 ton (Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan 2006).

Menurut Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan (2006), Produksi lada dari tahun 2000 sampai 2005 mengalami peningkatan dari 69.087 ton pada tahun 2000 menjadi 99.139 ton pada tahun 2005. Luas areal produksi lada pada

tahun 2000 mencapai 150.531 ha dan pada tahun 2005 mencapai 211.279 ha, luas lahan dari tahun 2000 sampai 2005 mengalami peningkatan. Namun, ekspor cenderung menurun rata-rata 9,60%/tahun (Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan 2006).

Di pasar internasional, lada Indonesia memiliki cita rasanya yang khas membuat nya mempunyai kekuatan dan daya jual tersendiri. Lada Indonesia dikenal dengan nama *Muntok white pepper* untuk lada putih dan *Lampung black pepper* untuk lada hitam (Yuhono, 2005). Indonesia mampu mengekspor 45.760 ton atau sekitar 19,80% dari Total ekspor lada di negara-negara produsen pada tahun 2004 yang mencapai 230.625 ton. Dilihat dari volume ekspor, masih terbuka peluang yang besar bagi Indonesia untuk meningkatkan ekspor lada. Devisa negara dari ekspor lada sekitar US\$49,566 juta (*International Pepper Community* 2005). Selain sebagai sumber devisa, usaha tani lada juga merupakan penyedia lapangan kerja dan sumber bahan baku industri dalam negeri (Kemala 1996) dengan melibatkan sekitar 312.619 kepala keluarga petani (Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan 2006).

Lada di Indonesia memiliki peranan baik di luar negeri maupun dalam negeri, lada digunakan untuk berbagai makanan tradisional maupun masakan eropa sebagai penyedap (Winarno 2001). Menurut Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan (2002). Konsumsi lada di Indonesia rata-rata mencapai 60 g.kapita<sup>-1</sup>.tahun<sup>-1</sup> artinya apabila jumlah penduduk Indonesia sekitar 220 juta, maka dalam setahun dibutuhkan 13.200 ton lada atau 19,60% dari produksi nasional.

Melihat dari peranan lada yang sangat penting baik di dalam maupun di luar negeri maka perlu adanya peningkatan dalam jumlah produksi lada baik lada putih maupun lada hitam. Peningkatan produksi lada bisa dengan memperbaiki media tanamnya atau struktur media tanamnya dimana kita ketahui seiring perkembangan zaman penggunaan tanah yang dilakukan secara terus menerus terbukti mengurangi unsur hara dalam tanah.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan dosis terbaik kompos TKKS pada pertumbuhan bibit lada.
2. Mendapatkan dosis NPK terbaik pada pertumbuhan bibit lada.
3. Mendapatkan interaksi aplikasi kompos TKKS dan pupuk NPK terbaik pada pertumbuhan bibit lada.

### **1.3 Kerangka Pemikiran**

TKKS merupakan tandan sawit yang telah diambil buahnya, merupakan limbah padat dengan jumlah terbanyak dan umumnya dibuang ke lahan-lahan kosong di kebun sawit atau dibakar dengan menggunakan insinerator.

Perbanyakan tanaman lada dapat dilakukan secara generatif dan vegetatif. Perbanyakan secara generative dapat dilakukam dengan menggunakan benih sedangkan secara vegetatif dilakukan dengan cara menggunakan setek. Tanaman lada relatif mudah dan menghasilkan bibit dalam jumlah banyak dalam waktu singkat jika diperbanyak menggunakan setek. Terdapat beberapa jenis setek lada, yaitu setek sulur panjang yang terdiri dari 5-7 ruas dan setek sulur pendek yang terdiri dari 1-2 ruas.

Tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik yang memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah dan 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. Keunggulan kompos tandan kosong kelapa sawit meliputi: kandungan kalium yang tinggi, tanpa penambahan starter dan bahan kimia, memperkaya unsur hara yang ada di dalam tanah, dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi. Kadar hara kompos tandan kosong kelapa sawit mengandung 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. Kompos hasil tandan kosong kelapa sawit ini bisa saja diaplikasikan ke tanaman perkebunan seperti hal tanaman lada.

Permasalahan yang ada dalam pembibitan yaitu kurang tersedianya unsur hara dalam media tanam yang digunakan. Oleh karena itu, untuk memenuhi unsur

hara bagi tanaman dengan memberikan pupuk pada media tanam sehingga pertumbuhan semai tanaman yang sehat dapat tercapai (Desiana, dkk., 2013).

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis yang diambil dari penelitian ini:

1. Didapatkan dosis terbaik kompos TKKS pada pertumbuhan bibit lada.
2. Didapatkan dosis NPK terbaik pada pertumbuhan bibit lada.
3. Didapatkan interaksi kompos TKKS dan pupuk NPK terbaik pada pertumbuhan bibit lada.

#### **1.5 Kontribusi Penelitian**

Kontribusi Penelitian ini adalah untuk :

1. Mengurangi penggunaan pupuk anorganik dengan penggunaan kompos.
2. Memanfaatkan limbah kelapa sawit untuk tambahan unsur hara.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Setek Lada

Pemanfaatan sumber daya alam di Indonesia akan diharapkan pada berbagai pilihan. Apabila sumber daya tersebut dimanfaatkan untuk menghasilkan produk-produk ekspor, maka pilihan akan jatuh pada produk yang memiliki keunggulan komparatif tinggi, yaitu produk yang membutuhkan sumber daya dalam negeri minimum tetapi menghasilkan devisa maksimum. Salah satu tanaman industri yang mempunyai keunggulan komparatif tinggi adalah lada (Rukmana, 2003).

Indonesia merupakan produsen dan eksportir utama lada di dunia dan termasuk dalam lima besar negara produsen lada di dunia khususnya lada hitam dan lada putih, dan pada tahun 2011 Indonesia berada diperingkat ke empat dalam hal produksi lada dunia. Kedudukan lada sebagai komoditi ekspor hasil perkebunan cukup penting, yaitu nomor enam setelah karet, kelapa sawit, kakao, kopi dan kelapa. Lada juga dikenal dengan nama *King of Spices* (Raja Rempah) untuk golongan komoditas rempah-rempah. Kontribusi lada Indonesia dipasar dunia pada 2010 adalah sebesar 17 persen dari produksi lada dunia dan merupakan produsen lada terbesar kedua didunia setelah Vietnam (Ditjen Perkebunan, 2011). Berdasarkan peran dan potensi ekonomi komoditas lada diatas, dapat dikatakan bahwa lada merupakan salah satu komoditas unggulan dan mempunyai potensi yang besar dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia. Hal ini antara lain juga didasari oleh besarnya potensi dan peluang ke depan yang dimiliki Indonesia dalam perdagangan lada dipasar internasional diantaranya Indonesia, sudah lama dikenal sebagai produsen utama lada dunia terutama lada hitam (*Lampung black pepper*) yang dihasilkan di Provinsi Lampung dengan proses pembuatannya melakukan pemetikan pada buah lada yang masih setengah matang dan lada putih (*Muntok white pepper*) yang berasal dari Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan proses pembuatannya melakukan pemetikan pada buah lada yang sudah matang.

Tanaman lada (*Piper nigrum L.*) merupakan salah satu jenis tanaman tahunan yang umumnya diperbanyak secara vegetatif melalui setek. Salah satu keuntungan perbanyakan vegetative adalah keturunannya relatif seragam, menyerupai induknya, serta cepat pertumbuhannya sehingga mampu menyediakan benih lebih cepat dibandingkan dengan perbanyakan secara generatif. Sampai saat ini tersedia tujuh varietas unggul lada sebagai bahan tanaman pada kebun induk lada, yaitu varietas Natar 1, Natar 2, Petaling 1, Petaling 2, Chunuk, Bengkayang, dan LDK (Nuryani dan Mustika, 1989)

Tanaman lada (*Piper nigrum L.*) dapat diperbanyak menggunakan dua cara yaitu, secara vegetatif dan generatif. Namun, perbanyakan secara vegetatif dengan cara disetek lebih banyak ditemukan dibandingkan dengan perbanyakan secara generatif. Bahan setek vegetatif dapat diambil dari sulur panjat, sulur gantung, sulur cacing, sulur tanah cabang buah, tetapi bahan setek terbaik adalah menggunakan sulur panjat (Meyling, 1953 dalam dhalimi, 1981).

## **2.2 Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit**

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) merupakan tanaman yang menjadi prioritas utama dalam perkebunan Indonesia. Tanaman perkebunan ini memiliki peranan penting dalam perekonomian Indonesia khususnya sebagai penyedia lapangan kerja dan sumber pendapatan negara. Proses pengembangan dan peningkatan produksi kelapa sawit sangat membutuhkan bibit berkualitas. Kegiatan pembibitan pada dasarnya berperan dalam penyiapan bahan tanaman (bibit) untuk keperluan penanaman dilapangan, sehingga kegiatan pembibitan harus dikelola dengan baik. Untuk mendapatkan bibit yang baik dan sehat, aplikasi dan dosis pemupukan harus dilakukan terutama pada saat pembibitan awal. Pemilihan pupuk yang tepat adalah salah satu langkah yang perlu diperhatikan, agar pembibitan yang dilakukan nantinya berhasil. Pupuk yang diberikan pada bibit berdasarkan sifat senyawanya ada dua jenis, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik.

Salah satu pupuk organik yang dapat diberikan pada tanaman adalah pupuk kompos yang berasal dari tandan kosong kelapa sawit. Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah yang saat ini belum banyak dimanfaatkan. Tandan kosong biasanya hanya dijadikan mulsa pada lahan kritis atau dibakar dalam

incinerator dan abunya dapat dimanfaatkan untuk membuat pupuk kalium, karena mengandung 30%  $K_2O$ . Sehingga dalam waktu yang relatif panjang limbah tersebut akan mendatangkan masalah, seperti terjadinya pencemaran. Maka, upaya pemanfaatan limbah berupa tandan kosong tersebut diharapkan akan dapat mengurangi masalah pencemaran serta mendatangkan keuntungan dengan menjadi tingginya nilai limbah tersebut. Salah satu upaya yang efektif untuk pemanfaatan tandan kosong tersebut adalah dengan mengolahnya menjadi pupuk organik atau kompos.

Murbandono (2001), bahwa pupuk kompos merupakan hasil akhir atau hasil dari perubahan dan penguraian sisa-sisa tanaman dan hewan. Karena pupuk kompos berasal dari bahan organik yang mengandung segala macam unsur hara maka pupuk ini memiliki hampir semua unsur baik makro maupun mikro. Hanya saja ketersediaan unsur-unsur tersebut dalam jumlah sedikit. Tandan kosong kelapa sawit digunakan sebagai bahan organik bagi tanaman perkebunan secara langsung maupun tidak langsung. Pemanfaatan secara langsung ialah dengan menggunakan tandan kosong sebagai mulsa sedangkan secara tidak langsung dilakukan pengomposan terlebih dahulu sebelum diaplikasikan sebagai pupuk padat.

Kompos tandan kosong memiliki beberapa sifat yang menguntungkan antara lain membantu kelarutan unsur-unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman, bersifat homogen dan mengurangi resiko sebagai pembawa hama tanaman, pupuk yang tidak mudah tercuci oleh air, dan dapat diaplikasikan pada berbagai musim (Fauzi, dkk., 2002).

Pupuk organik padat yang akan dipakai pada penelitian kali ini yaitu, pupuk organik padat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) didapatkan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan dengan *anaerobic digester* untuk proses dekomposisi TKKS. Pada penelitian sebelumnya dilakukan penambahan aktivator berupa kotoran sapi (*manure*), *sludge*, limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS), dan EM4+gula.



Berikut ini merupakan hasil analisis pupuk organik padat TKKS dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis pupuk organik padat TKKS

| No | Variabel  | Satuan | Hasil | Baku Mutu * |
|----|-----------|--------|-------|-------------|
| 1  | C-Organik | %      | 6,94  | min 6       |
| 2  | N-Total   | %      | 4,47  | 3-6         |
| 3  | P         | ppm    | 6,15  | 3-6         |
| 4  | K         | ppm    | 2,75  | 3-6         |
| 5  | Mg        | ppm    | 1,11  | -           |
| 6  | Cu        | ppm    | 0,70  | 250-5000    |
| 7  | Zn        | ppm    | 2,75  | 250-5000    |
| 8  | B         | ppm    | 1,28  | 125-2500    |
| 9  | C/N       | %      | 1,56  | -           |
| 10 | pH        | %      | 7,1   | 4-9         |

Sumber: Laboratorium analisis Politeknik Negeri Lampung. \*Peraturan Menteri Pertanian.

### 2.3 Pupuk Anorganik

Pupuk dalam kehidupan sehari-hari terbagi menjadi dua yakni pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk anorganik atau sering disebut pupuk buatan adalah pupuk yang dibuat oleh pabrik-pabrik pupuk. Pabrik tersebut memformulasikan bahan-bahan kimia (anorganik) dengan kadar hara yang cukup tinggi. Misalnya pupuk urea berkadar N 45-46% (setiap 100 kg urea terdapat 45 sampai dengan 46 kg hara nitrogen (Lingga dan Marsono, 2001). Pupuk majemuk merupakan pupuk campuran yang mengandung lebih dari satu macam unsur hara yang dibutuhkan tanaman, baik unsur hara makro maupun mikro. Kandungan unsur hara utama pada pupuk majemuk adalah N, P, dan K (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Pupuk NPK mutiara (16:16:16) merupakan salah satu pupuk anorganik bersifat majemuk yang memiliki unsur hara makro N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan K<sub>2</sub>O masing-masing 16%. Unsur hara yang diperlukan untuk tanaman terbagi dalam unsur hara makro dan mikro. Salah satu unsur hara makro yang diberikan pada penelitian ini adalah N, P, dan K. Masing-masing unsur hara ini memiliki peranan utama. Peranan utama nitrogen (N) bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya bagian batang, cabang, dan daun. Selain itu N juga berperan dalam pembentukan hijau daun yang bermanfaat dalam proses fotosintesis. Peranan utama fosfor (P) bagi tanaman adalah untuk

merangsang pertumbuhan akar khususnya akar benih atau tanaman muda, mempercepat pembungaan, pemasakan biji, dan buah. Sedangkan peranan utama kalium (K) bagi tanaman adalah memperkuat tanaman agar daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur (Lingga, 1999).

Keuntungan penggunaan pupuk majemuk yaitu dengan satu kali pemberian pupuk telah mencakup beberapa unsur, sedangkan keuntungan penggunaan pupuk tunggal yaitu kandungan N,P,K nya lebih mudah diubah sesuai kebutuhan tanaman. Menurut Novizan (2003) komposisi pupuk seperti pada N,P,K mutiara menunjukkan unsur hara yang seimbang. Pada penelitian Adinugraha (2012) pemberian pupuk N,P,K berpengaruh positif terhadap nilai indeks kualitas bibit. Peningkatan dosis pupuk N,P,K yang diberikan meningkatkan rerata nilai indeks kualitas bibit. Indeks kualitas bibit merupakan perbandingan antara berat kering total dengan kekokohan bibit dan nisbah pucuk akar. Indeks kualitas bibit dapat dijadikan suatu parameter karena dapat menggambarkan sifat morfologis dan fisiologis semai.

#### **2.4 Tanah Lapisan atas (*Topsoil*)**

*Topsoil* merupakan tanah yang berada di lapisan paling atas tanah dengan kedalaman sekitar 5 sentimeter hingga 30 sentimeter dari permukaan tanah, *Topsoil* biasanya mengandung bahan-bahan alami yang bersifat menyuburkan tanah, seperti dedaunan, ranting-ranting kayu yang telah mati. Satu inci top soil mengambil masa ribuan tahun untuk terbentuknya.

*Topsoil* merupakan jenis tanah yang memiliki banyak manfaat. Hal ini sangat bisa dilihat dari sifatnya yang subur, keberadaannya yang ada lapisan teratas, dan juga kandungan-kandungan zatnya. Salah satu manfaat dari *topsoil* ini bisa kita rasakan dibidang pertanian yang banyak membutuhkan tanah subur. Beberapa manfaat dari *topsoil* antara lain sebagai berikut: Memperbaiki struktur tanah, Memperbaiki struktur tanah, Sebagai media persemaian. *Topsoil* juga bisa dimanfaatkan sebagai media persemaian, terutama bagi para pekebun sambilan yang mana tanamnya tidak dalam jumlah yang besar. Maka dari itu pada penelitian kali ini menggunakan tanah *topsoil* yang kaya akan unsur hara untuk memicu pertumbuhan tanaman yang baik.