

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kelapa sawit.

Kelapa sawit secara sistematis tergolong ke dalam Kingdom: *Plantae*, Divisio: *Spermatophyta*, Kelas: *Monocotyledonae*, Ordo: *Cocoideae*, Famili: *Palmaceae*, Genus: *Elaeis*, Spesies: *Elaeis guineensis* Jacq (Sastrosayono, 2004). Setyamidjaja (1992) menyebutkan bahwa diferensiasi bagian tubuh tanaman kelapa sawit terbagi atas tiga bagian utama, yaitu akar (*radix*), batang (*caulis*), dan daun (*folium*). Bagian tanaman lainnya berupa kuncup (*gemma*) dan bunga (*flos*) dianggap sebagai modifikasi batang dan daun.

Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh di daerah tropika basah 12^oLU-12^o LS pada ketinggian < 400 m di atas permukaan laut, menghendaki curah hujan 1250-3000 mm/tahun dengan distribusi merata sepanjang tahun tanpa bulan kering yang berkepanjangan. Temperatur optimal yang di butuhkan tanaman kelapa sawit adalah 24^oC-28^oC dengan kelembaban optimal 80% dan lama penyinaran selama 5-7 jam/hari. Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah seperti Podzolik, Latosol, Organosol, Hidromorfik kelabu, Alluvial atau Regosol (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2002).

Kelapa sawit biasanya tidak langsung ditanam di lapangan dengan biji, tetapi dibuat dipersemaian atau pembibitan terlebih dahulu. Bibit merupakan produk yang dihasilkan dari suatu proses pangadaan bahan tanaman yang dapat berpengaruh terhadap produksi tanaman. Pembibitan adalah serangkaian kegiatan untuk mempersiapkan bahan tanaman meliputi persediaan medium, pemeliharaan, seleksi bibit hingga siap tanam yang dilaksanakan satu tahap atau lebih

(Setyamidjaja, 1992). Agar mendapatkan bibit yang baik, bahan tanaman yang digunakan harus dapat dipastikan berasal dari pusat sumber benih yang telah memiliki legalitas dari pemerintah. Pada saat ini bahan tanaman yang dianjurkan adalah persilangan Dura Deli x Pisifera (DxP) dan Dura Dumpy x Pisifera (DyxP). Benih dari hasil persilangan tersebut mampu menghasilkan produktifitas minyak yang lebih tinggi dari jenis lainnya (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2002).

Persemaian bibit kelapa sawit pada umumnya dilakukan 2 tahap yaitu tahap pertama atau tahap awal (*Pre-Nursery*) dan tahap kedua atau pembibitan utama (*Main-Nursery*). Pada tahap *Main-Nursery* biasanya digunakan *polybag* besar berukuran 40 x 50 cm. Pengisian tanah dalam *polybag* jangan terlalu penuh, cukup sampai 3 cm dari bagian atas *polybag*. Tujuannya supaya air dan pupuk tidak melimpah keluar. *Polybag* diletakkan dengan jarak 70x70x70 cm. Setelah disiram, tanah di tengah-tengah *polybag* dilubangi dengan kayu tumpul yang besarnya sama dengan *polybag* kecil. *Polybag* kecil disobek, bibit beserta tanahnya dimasukkan kedalam lubang tadi, lalu lubang ditutup kembali (Sastrosayono, 2004).

Bibit dapat tumbuh dengan baik setelah berumur 3 bulan karena akar primer dan sekunder telah terbentuk dan pada saat ini pembesaran batang telah dimulai. Fotosintesis dimulai pada umur 1 bulan yaitu ketika daun pertama telah terbentuk dan selanjutnya berangsur-angsur peranan endosperm sebagai suplai bahan makanan digantikan (Lubis, 1992). Bibit yang baik memerlukan pemeliharaan yang intensif seperti penyiraman, pemupukan, pengendalian gulma, dan pengendalian hama dan penyakit. Bibit membutuhkan 0,10-0,25 liter air pada setiap kali penyiraman, apabila curah hujan lebih kecil 8mm per hari maka tidak

perlu dilakukan penyiraman. Pengendalian gulma dilakukan secara manual dengan rotasi 2 minggu sekali dan diiringi dengan penambahan tanah pada kantong *polybag* (PPKS, 2002). Medium tanam yang biasa digunakan pada pembibitan adalah tanah bagian atas *top soil* pada ketebalan 10-20 cm. Tanah yang digunakan harus memiliki struktur yang baik, gembur, serta bebas dari hama dan penyakit (Sastrosayono, 2004).

2.2 Tanah Gambut

Tanah gambut merupakan tanah yang terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan, sehingga mempunyai kadar bahan organik yang cukup tinggi. Tanah ini banyak ditemui di daerah dengan kondisi anaerob (tergenang). Kondisi ini menyebabkan proses penumpukan bahan organik lebih cepat dari pada proses mineralisasinya (Notohadikusumo, 2000).

Berdasarkan tingkat kematangannya, tanah gambut dapat dibedakan atas tiga jenis yaitu gambut fibrik, gambut hemik, dan gambut saprik. Gambut fibrik merupakan gambut yang masih tergolong mentah, memiliki serat yang paling banyak, kerapatan dan kandungan abu sangat rendah sedangkan kandungan air sangat tinggi. Gambut hemik merupakan jenis gambut yang sudah mengalami perombakan, masih banyak mengandung serabut, berat jenis antara 0,07-0,13 dengan kadar air tinggi dan bersifat setengah matang, sedangkan gambut saprik adalah jenis gambut yang sudah mengalami perombakan sangat lanjut dan sangat matang, berwarna hitam dan kelam, kadar air tidak terlalu tinggi, kurang mengandung serabut, dan berat jenis lebih dari 0,2 (Noor, 2001).

Tanah gambut adalah tanah yang bereaksi masam mempunyai pH 3,0-4,5. pH tanah gambut rendah disebabkan oleh asam-asam organik yang berasal dari dekomposisi tanah. Dekomposisi bahan organik akan menghasilkan asam fenolat (asam p-hidroksibenzoat, p-kumarat, ferulat, vanilat, siringat) dan asam karboksilat (asam asetat, asam laktat, asam propionat, dan asam butirat). Asam-asam inilah yang menyebabkan kondisi masam pada tanah gambut (Rachim, 2000).

Penggunaan tanah gambut untuk medium tanam memiliki permasalahan yaitu: sifat kemasaman tanah yang tinggi, persentase kejenuhan basa yang rendah, dan tanah yang terlalu masam dapat menghambat perkembangan mikroorganisme tertentu dalam tanah (Soepardi, 1982). Hasil penelitian Komariah *dkk* (1993), menyatakan bahwa penggunaan mikroorganisme perombak selulosa dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dan meningkatkan pH tanah gambut, tetapi belum mampu menurunkan nisbah C/N.

2. 3. *Dregs*

Dregs adalah endapan yang terbentuk dari proses klarifikasi cairan hasil produksi bagian *recovery* di pabrik kertas. *Dregs* merupakan hasil sampingan dari proses *recaultizing* pabrik kertas berbentuk limbah padat yang dimanfaatkan sebagai bahan ameliorasi. *Dregs* mengandung CaCO_3 dan memiliki pH yang tinggi yakni 11,9 (Elfina *dkk*, 2008).

Hasil penelitian Rini (2005) menunjukkan bahwa *dregs* mengandung Ca 3,2 g, Mg 0,48 g, N-total 0,4g, P-total 0,37 g, Fe 52,12 mg, Zn 20,14 mg, Cu 50,20 mg, Mo 3,14 mg, dan Al 1,9 mg/100 g tanah dalam setiap 1 kg *dregs*. *Dregs* juga mengandung logam berat namun kadar logam-logam berat dalam

dregs masih berada di bawah ambang batas maksimum kadar logam berat untuk *landfill*. Batas maksimum kadar logam-logam berat untuk *landfill* berdasarkan Kep-04/Bappedal/09/1995. Zn 5000 mg/kg, Cu 1000 mg/kg, Mo 400 mg/kg, Pb 3000 mg/kg dan Cd 50 mg/kg.

Pemberian *dregs* pada dosis 30 g/kg gambut dapat meningkatkan pH tanah gambut yaitu dari 3,95 (pH H₂O) menjadi 6,37 (pH H₂O) dan 3,13 (pH KCl) menjadi 5,5 (pH KCl) Ermanita *dkk* (2004). Penambahan *dregs* sebanyak 2 kg perlubang tanam meningkatkan 71% pertumbuhan tanaman akasia dibandingkan dengan kontrol, sedangkan di Finlandia pada tahun 1992, *dregs* telah diaplikasikan untuk pengolahan tanah dalam pengembangan hutan sebanyak 60.000 metrik ton (Gullichesen dan Paulapuro, 1998).

2.4. *Trichoderma* sp.

Trichoderma sp adalah jamur antagonis yang merupakan salah satu jamur tanah yang termasuk Divisi: Eumycota, Sub divisi: Deuteromycotina (Agrios, 1997), Kelas: Ascomycetes, Sub kelas: Hypocreacea, Ordo: Moniliales, dan Genus: *Trichoderma* (Alexopoulos dan Mims, 1979). Menurut Rifai (1969), pada umumnya antara spesies-spesies *Trichoderma* sp terdapat kemiripan antara satu dengan yang lainnya, sehingga menyebabkan kesukaran dalam membedakan antara spesies. Elfina dan Puspita (2004) juga mengemukakan bahwa 4 isolat *Trichoderma* sp lokal Riau mempunyai karakteristik mikroskopis yang hampir mirip tetapi bervariasi pada penampilan karakteristik makroskopik.

Beberapa isolat jamur selulolitik seperti *Aspergillus* sp, *pennicillium* sp, *Trichoderma* sp, *Tichurus* sp, dan *Chaetum* sp diketahui efisien dalam merombak

residu tanaman (Gaur, 1982). Namun dari beberapa jamur selulolitik tersebut *Trichoderma* sp lebih efektif dalam merombak bahan organik yang sulit dilapuk karena menghasilkan enzim-enzim selulase yang lebih lengkap dibanding jamur-jamur lain dan sangat potensial untuk merombak selulosa dan bahan lainnya karena dapat menghasilkan beberapa enzim lain (Boder dkk, 1993).

Trichoderma viride TNJ-63 memiliki enzim selubiose (β -Glukosidase), selulase, dan kitinase. Enzim selulase pada umumnya adalah enzim kompleks yang terdiri dari tiga komponen enzim yaitu selobiohidrolase yang aktif menghidrolisis selulose alami seperti kapas, enzim endoglukonase efektif merombak selulosa terlarut seperti karboksil metil selulase (CMC) dan enzim β -Glukosidase mempunyai kemampuan menghidrolisis selebiosia menjadi glukosa (Reese, 1976 dalam Devi dkk, 2001). Enzim selubiose (β -Glukosidase) merupakan komponen penting dari sistem selulase karena enzim ini dapat menghidrolisis ikatan β -Glukosidik dari selulosa menjadi glukosa, begitu juga dengan selooligomer-selooligomer pendek lainnya yang juga dapat diubah menjadi glukosa (Himmer dkk, 1994 dalam Devi dkk, 2001).

Trichoderma sp dapat hidup pada kisaran suhu yang sangat luas yaitu pada suhu 15°C - 37°C . Pertumbuhan optimum dari *T. harzianum* dan *T. koningii* adalah 25°C - 30°C (Hardar dkk, 1984). Menurut Purwaningsih, (1999) pemberian *Trichoderma* sp 50 g/kg gambut, efektif dalam proses dekomposisi tanah gambut dan penyediaan nitrogen pada tanaman budidaya jagung. Sedangkan hasil penelitian Elfina dkk (2008) dosis *Trichoderma* sp 75 g/kg gambut sangat efektif dalam merombak tanah gambut.

2.5. Unsur Hara Nitrogen (N), fosfor (P), Kalium (K)

Pertumbuhan tanaman tidak hanya dikontrol oleh faktor dalam (internal), tetapi juga ditentukan oleh faktor luar (eksternal). Salah satu faktor eksternal adalah unsur hara esensial. Unsur hara esensial adalah unsur-unsur yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Apabila unsur tersebut tidak tersedia maka tanaman akan menunjukkan gejala kekurangan unsur tersebut dan pertumbuhan tanaman akan terhambat. Selain unsur C, H, unsur O, N, P, K juga merupakan unsur hara makro terpenting (Lakitan, 2000).

Nitrogen berguna untuk memacu pertumbuhan tanaman secara umum terutama pada fase vegetatif berperan dalam pembentukan klorofil, pembentukan protein, lemak dan persenyawaan lain. Tanaman yang kekurangan unsur nitrogen pertumbuhan akan kerdil dan sistem perakarannya terhambat (Suriatna, 2002). Nitrogen lebih mudah bergerak dalam tanah, oleh karena itu mampu mencapai permukaan akar dan juga mudah hilang akibat pencucian ataupun menguap keudara. Nitrogen diambil akar dalam bentuk anorganik yaitu NH_4^+ (ammonium) dan NO_3^- (nitrat) (Nyakpa *dkk*, 1988).

Unsur hara fosfor membantu dalam mengaktifkan enzim-enzim dan proses fisiologis lainnya, mempercepat perkembangan perakaran serta mempengaruhi proses penyerapan hara lain, membantu dalam mempercepat perkembangan dan pengisian biji, sebagai komponen penting penyusun senyawa untuk transfer energi (ADP-ATP) dan memperkuat tubuh tanaman sehingga tahan terhadap kekeringan. Pemberian pupuk fosfor dapat merangsang pertumbuhan bibit tanaman dan sangat diperlukan tanaman yang perkembangan akarnya lambat atau

terhambat. Tanaman yang kekurangan fosfat dapat menunjukkan gejala berwarna keunguan pada daun bagian bawah (Novizan, 2002).

Menurut Lakitan (2000) unsur kalium tidak disintesis menjadi senyawa organik oleh tumbuhan, sehingga unsur ini tetap sebagai ion di dalam tanaman. Kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi, serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati. Kalium diambil tanaman dalam bentuk ion K^+ yang larut dalam air tanah. Sebagian kalium dalam tanah tidak tersedia, sehingga tanaman dapat menunjukkan gejala kekurangan kalium.

Gejala kekurangan kalium umumnya lebih terlokalisir dari pada gejala kekurangan N dan P. Daun-daun yang lebih tua biasanya menunjukkan gejala yang lebih jelas daunnya berubah menjadi berwarna kuning dan akhirnya mati, jaringan kecoklatan pada bagian tepi atau berupa bercak yang tersebar. Batang dan akar yang kekurangan kalium akan lemah atau kerdil (Nyakpa *dkk*, 1988).