

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pembibitan Utama

Pembibitan Utama adalah salah satu tahapan terpenting dalam proses pengembangan tanaman. Ini adalah proses pertama dimana benih atau tanaman muda ditanam pada media tanam atau tanah untuk memulai pertumbuhannya. Pertumbuhan tanaman biasanya dilakukan di lokasi terlindung seperti rumah kaca atau pembibitan untuk memastikan kondisi pertumbuhan tanaman yang optimal. Berikut beberapa langkah penting dalam pembibitan utama

1. Memilih benih berkualitas baik : Langkah pertama dalam pemuliaan dasar adalah pemilihan benih berkualitas baik. Benih yang berkualitas mempunyai kemampuan pertumbuhan yang baik dan memberikan hasil yang diinginkan.
2. Siapkan media tanam : Media tanam yang baik adalah kunci awal reproduksi. Media tanaman yang baik harus mempunyai struktur yang baik, drainase yang baik dan kandungan unsur hara yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman.
3. Penyemaian benih : Setelah media tanam siap, benih disemai di dalamnya. Bibit diletakkan di dalam lubang atau di atas media tanam lalu ditutup dengan media tanam tipis-tipis.
4. Pemberian air : Setelah benih ditanam, diberikan air untuk mendorong proses perkecambahan. Air juga membantu melarutkan unsur hara pada media tanam sehingga benih dapat menyerapnya.

5. Pasokan Nutrisi : Setelah benih berkecambah, nutrisi tambahan dapat diberikan untuk mendorong pertumbuhan tanaman. Unsur hara ini dapat diberikan dalam bentuk pupuk cair atau padat yang dilarutkan dalam air.
6. Perawatan Tanaman: Tunas harus dirawat dengan hati-hati untuk memastikan pertumbuhan yang sehat. Hal ini mencakup penyiraman secara teratur, penambahan air bila diperlukan, serta menjaga suhu dan kelembapan optimal.
7. Penanaman : Setelah tanaman mencapai ukuran tertentu, tanaman dapat dipindahkan ke area yang lebih terbuka, seperti kebun atau lahan pertanian. Inilah yang disebut sekolah dasar. Sekolah dasar merupakan tahapan penting dalam perkembangan tanaman karena merupakan awal mula proses pertumbuhan tanaman. Dengan melakukan penaburan utama dengan baik, kita dapat memastikan tanaman tumbuh dengan baik dan memberikan hasil yang diinginkan..

2.2 Pembibitan Utama Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) berasal dari Afrika Barat, merupakan tanaman penghasil utama minyak nabati yang mempunyai produktivitas lebih tinggi dibandingkan tanaman penghasil minyak nabati lainnya (Sihotang, 2010). Peranan Indonesia di pasar minyak sawit dunia, diprediksi masih akan berlanjut hingga 5-10 tahun mendatang. Hal tersebut tidak terlepas dari beberapa hal yang mendukung negara kita untuk tetap mempertahankan sebagai produsen minyak sawit terbesar di dunia (Wicaksono, 2012). Produksi sawit Indonesia sekitar 25,5 ton ha-1 tahun-1 , nilai ini masih dibawah potensi produksi yakni 36 ton ha-1 tahun-1 (Fitriadi, 2013).

Produksi tinggi harus dimulai dari pembibitan yang baik dan benar sehingga menghasilkan bahan tanam yang siap tanam dan berproduksi sesuai dengan potensinya (Khairiah, 2013). Menurut Hakim (2007), pembibitan yang baik dan benar didukung oleh media tanam serta pemeliharaan yang baik. Media tanam yang biasa dipakai oleh perkebunan kelapa sawit adalah tanah subsoil, karena tanah kering di Indonesia didominasi oleh tanah subsoil yang telah mengalami perkembangan lebih lanjut sehingga pertumbuhan bibit kurang maksimal. Pemeliharaan yang dilakukan terhadap tanaman juga harus intensif meliputi penyiraman, penyiangan, pemupukan, pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman), dan seleksi bibit (Riniarti dan Utoyo, 2012). Pemupukan merupakan salah satu kegiatan pemeliharaan yang sangat penting bagi tanaman. Dua jenis pupuk yang bisa digunakan yakni pupuk organik dan pupuk anorganik (Sutarta et al., 2003).

Pada pembibitan awal (pre-nursery) bertujuan untuk memperoleh pertumbuhan bibit yang merata sebelum dipindahkan ke pembibitan utama. Main-nursery yaitu bibit dari pembibitan awal (pre-nursery) dipindahkan ke dalam polibag dengan ukuran 40 x 50 cm atau 40 x 60 cm setebal 0,11 mm yang berisi 15-30 kg tanah lapisan atas yang diayak. Pada fase pembibitan utama naungan tidak lagi dibutuhkan. Bibit yang telah dipindahkan ke dalam polibag besar di susun dengan jarak tanam 90 x 90cm atau 70 x 70cm (Legitan, 2012). Media tanah dalam pembibitan kelapa sawit dalam meningkatkan pertumbuhan haruslah yang baik dan bagus. Riwandi (2004), menyatakan tanaman kelapa sawit memerlukan media tanah yang bersifat permeable (mudah meloloskan air,

menyerap air dan udara tanah), dan lapisan tanah yang tebal, serta kandungan air pada tanah yang sesuai kebutuhan tanaman. Hal ini dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik serbuk gergaji sebagai media tanam. Bahan organik serbuk gergaji digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Serbuk gergaji mampu melindungi tanah dari pengaruh luar (sinar matahari dan hujan), sehingga air dapat tersedia cukup bagi tanaman dan mengurangi pemadatan tanah. Serbuk gergaji memiliki fungsi sebagai mulsa, sebagai sumber bahan organik dan dapat meningkatkan aktifitas mikroorganisme tanah. Pengolahan tanah yang tidak diikuti oleh pemakaian serbuk gergaji akan lambat dalam memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah (Irwan, 2017).

2.3 Syarat Tumbuh

Sebagai tanaman yang dibudidayakan, tanaman kelapa sawit memerlukan kondisi lingkungan yang baik atau cocok, agar mampu tumbuh subur dan dapat berproduksi secara maksimal. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan kelapa sawit antara lain keadaan iklim dan tanah. Selain itu, faktor yang juga dapat mempengaruhi pertumbuhan kelapa sawit adalah faktor genetis, perlakuan budidaya, dan penerapan teknologi.

a. Iklim

- Penyinaran matahari

Lama penyinaran matahari yang baik untuk kelapa sawit adalah 7-5 jam per hari. Pertumbuhan kelapa sawit di Sumatera Utara terkanal baik karena berkat iklim yang sesuai yaitu lama penyinaran matahari yang tinggi dan curah hujan yang cukup. Umumnya turun pada sore atau malam hari.

- Suhu

Suhu merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan hasil kelapa sawit. Suhu rata-rata tahunan daerah-daerah pertanaman kelapa sawit berada antara 25-27 0C, yang menghasilkan banyak tandan. Variasi suhu yang baik jangan terlalu tinggi. Semakin besar variasi suhu semakin rendah hasil yang diperoleh. Suhu, dingin dapat membuat tandan bunga mengalami merata sepanjang tahun.

- Curah hujan dan kelembaban

Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dengan di daerah tropik, dataran rendah yang panas, dan lembab. Curah hujan yang baik adalah 2.500-3.000 mm per tahun yang turun merata sepanjang tahun. Daerah pertanaman yang ideal untuk bertanam kelapa sawit adalah dataran rendah yakni antara 200-400 Pertumbuhan meter di atas permukaan laut. Pada ketinggian tempat lebih 500 meter di atas permukaan laut, pertumbuhan kelapa sawit ini akan terhambat dan produksinya pun akan rendah.

b. Tanah

dan produksi kelapa sawit dalam banyak hal bergantung pada karakter lingkungan fisik tempat pertanaman kelapa sawit itu dibudidayakan. Jenis tanah yang baik untuk bertanam kelapa sawit adalah tanah latosol, utisol, podsolik merah kuning, hidromorf kelabu, aluvial, dan organosol/gambut tipis. Kesesuaian tanah untuk bercocok tanam kelapa sawit ditentukan oleh dua hal, yaitu sifat-sifat fisis dan kimia tanah.

Adapun tanah yang paling sering digunakan pada tanaman kelapa sawit ialah tanah ultisol :

Tanah Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran yang luas. Tanah ini dapat ditemukan dalam relief mulai dari datar hingga pegunungan. Ultisol berasal dari kata ultimus yang berarti 'terakhir' dan sola yang berarti 'sola'. Tanah ultisol adalah tanah yang telah mengalami pelapukan tingkat lanjut dan terdapat timbunan liat di [horison bawah](#). Ultisol berkembang dari bahan induk yang masam hingga basa. Ultisol mempunyai penampang tanah yang dalam dan merupakan media yang baik bagi tanaman. Penampang dengan kapasitas KTK yang sedang hingga tinggi menjadikan tanah Ultisol dapat dimanfaatkan untuk berbagai jenis tanaman, namun demikian faktor iklim dan relief perlu diperhatikan (Sujana dan Pura, 2015).

Ultisol merupakan tanah marginal dengan penyebaran yang cukup luas. Tanah ultisol mempunyai sifat fisik, kimia dan biologi yang kurang mendukung pertumbuhan tanaman. hal ini ditandai dengan reaksi tanah yang masam, kandungan unsur hara yang rendah, kandungan bahan organik rendah, tipisnya lapisan olah dan kepadatan tanah yang tinggi yang dicerminkan tingginya bobot isi (Margarettha, 2013). Ultisol dicirikan dengan adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga daya resap air rendah, aliran air permukaan dan erosi tanah tinggi. Erosi tanah merupakan salah satu kendala fisik ultisol dan sangat merugikan karena dapat mengurangi kesuburan tanah. Kesuburan Ultisol sering ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas (*top soil*).

Tanah Ultisol umumnya belum tertangani dengan baik. Dalam skala besar, tanah ini telah dimanfaatkan untuk perkebunan kelapa sawit, karet dan hutan tanaman industri, ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah Ultisol dan sangat merugikan karena dapat mengurangi kesuburan tanah. hal ini karena kesuburan tanah Ultisol sering kali hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas. Bila lapisan ini tererosi maka tanah menjadi miskin bahan organik dan hara (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Sifat fisik dari tanah Ultisol umumnya buruk, dapat dilihat dari struktur tanah yang kurang mantap, infiltrasi dan permeabilitas yang lambat, aerasi tanah Ultisol yang buruk, kandungan bahan organik yang rendah disebabkan curah hujan yang tinggi dan suhu yang tinggi, agregat kurang stabil, bobot isi pada lapisan tanah bawah tinggi disebabkan tekstur tanah yang berat (Budi, 2008).

Menurut Hermilan (2017), tanah Ultisol umumnya berwarna merah kekuningan dengan reaksi tanah yang masam dan kejenuhan basa yang rendah. Warna pada horizon argilik bervariasi dengan hue 10YR sampai 10R. Faktor yang dapat mempengaruhi warna Ultisol antara lain bahan organik, kandungan mineral serta oksida besi menyebabkan warna kecoklatan hingga merah. Tekstur Ultisol umumnya dipengaruhi oleh bahan induk tanah dan mineral.

2.4 Arang (Biochar)

Biochar termasuk kedalam (Amelioran) yaitu bahan yang dapat meningkatkan kesuburan tanah baik melalui perbaikan sifat fisik maupun kimia (Biochar adalah bahan padat yang diperoleh dari hasil proses karbonisasi biomassa. Biochar adalah substansi arang yang berpori, sering juga disebut charcoal yang berasal dari makhluk hidup khususnya dari tumbuhan. Tanah yang mengandung biochar dapat menyediakan habitat yang baik bagi mikroba tanah misalnya untuk bakteri yang membantu dalam perombakan unsur hara agar unsur hara tersebut dapat diserap optimal oleh tanaman, tapi tidak dikonsumsi seperti bahan organik lainnya. Biochar dapat mengatasi beberapa masalah pada tanah dalam proses budidaya dan menyediakan tambahan pilihan untuk mengelola tanah. Masalah tanah tersebut misalnya mudah kehilangan unsur hara dan kelembapan (Gani, 2009).

Biochar merupakan bahan organik yang memiliki sifat stabil dapat dijadikan pembenah tanah lahan kering. Penggunaan biochar sebagai suatu pilihan selain sumber bahan organik segar dalam pengelolaan tanah untuk tujuan pemulihan dan peningkatan kualitas kesuburan tanah terdegradasi atau tanah lahan pertanian kritis semakin berkembang dan sekarang ini mendapatkan fokus perhatian penting para ilmuwan tanah dan lingkungan. Fokus perhatian internasional dalam pemanfaatan biochar sebagai pembenah tanah pertanian berkembang dari hasil pengamatan di Amazon, Brazil (Glaser, 2001).

Biochar juga dapat meningkatkan kelembaban dan kesuburan tanah, dan bersifat persisten di dalam tanah sehingga dapat mencapai ribuan tahun (Saragih,

2005). Pemberian biochar dapat meningkatkan karbon organik, mempercepat perkembangan mikroba, untuk penyerapan hara dalam tanah dan memperbaiki kesuburan tanah sehingga meningkatkan produksi tanaman. Biochar baik digunakan sebagai media tanam karena biochar mempunyai struktur yang remah sehingga dapat membantu aerasi dan drainase tanah. Pemberian biochar dapat memperbaiki sifat kimia, fisik dan biologi tanah (Steinbeiss dkk, 2009).

Arang hayati atau biochar yang diberikan ke dalam tanah dapat meningkatkan fiksasi N di dalam tanah (Rondon dkk, 2007). Pencucian N dapat dikurangi secara signifikan dengan pemberian biochar ke dalam media tanam sehingga N tersedia baik bagi tanaman dan tidak mengalami kekurangan (Steiner, 2007). Biochar juga dapat meningkatkan KTK tanah, sehingga dapat mengurangi resiko pencucian hara khususnya K dan $\text{NH}_4\text{-N}$. Biochar juga dapat menahan P yang tidak bisa diretensi oleh bahan organik biasa (Lehmann, 2007). Pemberian biochar juga meningkatkan kandungan C di dalam tanah, meningkatkan keseimbangan C di dalam tanah, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit (Graber et al., 2010).

Biochar termasuk kedalam (Amelioran) yaitu bahan yang dapat meningkatkan kesuburan tanah baik melalui perbaikan sifat fisik maupun kimia (Kartikawati dan Setyanto, 2011). Arang hayati atau biochar di dalam tanah menyediakan habitat yang baik bagi mikroba tanah, tapi tidak dapat dikonsumsi mikroba seperti bahan organik lainnya. Dalam jangka panjang biochar tidak mengganggu keseimbangan karbon-nitrogen, bahkan mampu menahan dan menjadikan air dan nutrisi lebih tersedia bagi tanaman, di samping mengurangi

emisi dan menambah pengikatan gas rumah kaca, kesuburan tanah dan produksi tanaman pertanian juga dapat ditingkatkan. Dua hal utama potensi biochar untuk bidang pertanian adalah afinitasnya yang tinggi terhadap unsur hara dan persistensinya. Biochar lebih persisten dalam tanah, sehingga semua manfaat yang berhubungan dengan retensi hara dan kesuburan tanah dapat berjalan lebih lama dibanding bahan organik lain yang biasa diberikan (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2009).

2.4.1. Biochar dari Pelepah Kelapa Sawit

Industri kelapa sawit dapat menyebabkan dampak yang buruk bagi lingkungan terkait dengan limbah cair dari industri pengolahan maupun limbah padat dari perkebunan. Limbah padat dari perkebunan kelapa sawit, seperti pelepah sawit, sesungguhnya dapat dimanfaatkan ulang menjadi biochar yang digunakan sebagai bahan pelapis slow-release-fertilizer.

Selain banyaknya limbah padat yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit, terdapat juga limbah padat yang dihasilkan dari perkebunan kelapa sawit dalam jumlah yang signifikan. Ada sejumlah besar pelepah kelapa sawit dari pemangkasan pohon setiap hari yang biasanya dibiarkan di kebun. Pada setiap siklus penanaman kembali (25-30 tahun), sejumlah besar batang dan pelepah kelapa sawit dihasilkan sebagai limbah, yang masing-masing berjumlah 75 ton dan 15 ton per hektar (Awalludin et al., 2015). Oleh karena itu, upaya saat ini difokuskan untuk meminimalkan jumlah pelepasan biomassa ke atmosfer dengan mendaur ulang limbah untuk meningkatkan nilai potensinya.

Biomassa kelapa sawit dapat diproses melalui penggunaan langsung dan sarana fisik untuk menghasilkan bahan berbasis bio, seperti biochar, karbon aktif, papan serat dan komposit. Peluang untuk mengubah biomassa kelapa sawit lignoselulosa menjadi bahan berbasis bio telah dipelajari secara ekstensif. Torefaksi adalah proses yang digunakan untuk meningkatkan densitas energi biomassa dan menghasilkan biochar. Produksi biochar dari biomassa juga dapat dicapai melalui pirolisis lambat dan karbonisasi hidrotermal. Biochar dapat digunakan sebagai substitusi batubara, sekuesi CO₂, adsorben gas dan adsorben karbon aktif, serta pembenah tanah dengan menyediakan aerasi tanah dan 'tempat berlindung' bagi mikroorganisme tanah yang menguntungkan. Produksi biochar dari biomassa juga dapat dicapai melalui pirolisis lambat dan karbonisasi hidrotermal. Biochar dapat digunakan sebagai substitusi batubara, sekuesi CO₂, adsorben gas dan adsorben karbon aktif, serta pembenah tanah dengan menyediakan aerasi tanah dan 'tempat berlindung' bagi mikroorganisme tanah yang menguntungkan (Kambo & Dutta, 2015). Pemanfaatan pelepah sawit ini menjadi biochar dalam pembuatan pupuk pelepasan lambat diharapkan dapat dimanfaatkan dan dapat memberikan nilai ekonomi bagi masyarakat sekitar perkebunan sawit sekaligus dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Biochar dari limbah pelepah sawit dapat digunakan sebagai bahan slow-release fertilizer bersama dengan bentonite untuk jenis bahan pengikat asap cair dan minyak jarak. Hasil terbaik ditunjukkan pada formula dengan rasio biochar/bentonite sebesar 50%:50% untuk bahan pengikat asap cair dan rasio biochar/bentonite sebesar 40%:60% untuk bahan pengikat minyak jarak dimana waktu pelepasan keduanya

sampai dengan 28 hari. Hasil terbaik ditunjukkan pada formula dengan rasio biochar/bentonite sebesar 50%:50% untuk bahan pengikat asap cair dan rasio biochar/bentonite sebesar 40%:60% untuk bahan pengikat minyak jarak dimana waktu pelepasan keduanya sampai dengan 28 hari