I. PENDAHULUAN

A. Tanaman Tebu

Tanaman tebu adalah tumbuhan berumur panjang dari marga rumput-rumputan (*Gramineae* atau *Poaceae*). Jenis tebu yang kini banyak ditanam berasal dari persilangan tebu murni (*Saccharum Officinarum* L,) dengan turunan glagah (*Saccharum spontaneum).* Genus yang sering dipersilangkan dengan tebu adalah (*S. Sinense, S. Barberi dan S. Robustum*). Klasifikasi tanaman tebu menurut Ferdiansyah (2012) :

Divisio : *Spermatophyta*

Subdivisio : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledoneae*

Ordo : *Graminalis*

Familia : *Gramineae*

Genus : *Saccharum*

Spesies : *Saccharum officinarum*

Batang tebu terdiri dari ruas-ruas. Ruas batang di pangkal bermula sangat pendek, makin panjang dan mencapai maksimumnya pada pertengahan batang. Batang tebu berpenampang bundar, lonjong atau bundar berlekuk serta berdiameter antara 15 sampai 60mm. Panjang batang berkisar antara 1,5 sampai 4,0, serta ruas-ruasnya berbentuk silindris, tong, gelendong, conoidal atau obconoidal dan bengkok tergantung pada varietas tebunya.

Bila stek batang tebu ditanamkan, maka akar tebu akan muncul dari primordial akar pada cincin akarnya. Akar tebu tersebut disebut akar stek dan berfungsi untuk menyerap air dari dalam tanah guna melarutkan dan mengaktifkan cadangan makanan berupa glukosa. Setelah mata tunas berkecambah kemudian membentuk tunas tebu, maka pada pangkalnya akan muncul akar-akar yang disebut akar tunas.

Bila tanaman tebu mencapai tingkat perumbuhan vegetative tertentu, titik tumbuhnya berubah dari fase vegetatif menjadi fase generatif. Titik tumbuh berhenti menghasilkan primordial daun rmulai menumbukan primordial bunga. Bentuk primordial bunga adalah mayang yang bercabang-cabang terdiri dari (*spikelets*) yang tersusun berpasangan. (Kuntohartono, 1993).

Faktor – faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tebu. Faktor – faktor tersebut berkisar pada iklim, curah hujan dan kelembaban. Faktor – faktor ini amat erat hubungannya satu dengan yang lain. Kadar air untuk tanaman tebu adalah hujan, air irigasi dan kelembaban tanah. Karena pertumbuhan ini adalah proses pemanjangan sel dan selalu dikaitkan dengan pengambilan air. Demikian pula hubungan antara curah hujan dan pertumbuhan tanaman tebu (Tjokrodirdjo, 1982).

Tanah mempunyai arti yang sangat penting selain iklim dan air, karena merupakan tempat pertumbuhan dan perkembangan tanaman, artinya segala macam tanaman akan menyerap dan memanfaatkan berbagai unsur yang terkandung dalam tanah untuk pertumbuhan dan perkembangan

tanaman tersebut. Selain itu tanah merupakan benda alami yang sangat heterogen dan merupakan gabungan dari beberapa komponen alami yang bersifat saling tindak, yang dapat diperlakukan sesuai dengan kebutuhan dan berimplikasi pada hasil produksi. Pengetahuan akan tanah yang merupakan sumber daya fisik wilayah utama, perlu mendapat perhatian dalam perencanaan tata guna lahan dan berbagai pemanfaatannya, sehingga memberikan gambaran umum potensi sumberdaya fisik dalam mendukung semua aspke kebutuhan hidup manusia. Proses terbentuknya tanah secara alami sudah banyak diungkapkan oleh para ilmuwan, yang proses pembentukan tanah atau *pedogenesis* nya sangat dipengaruhi oleh 5 faktor lingkungan yaitu iklim, bahan induk, topografi, organisme dan waktu serta spesifikasi lokal wilayah ditempat tanah tersebut terbentuk dan berkembang (Erwin, 2009).

Tanah berperan sebagai media untuk pertumbuhan tanaman. Tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman antara lain : pergerakan air pada tanah liat kurang cepat dibandingkan dengan tanah pasir, sehingga berpengaruh terhadap jumlah partikel-partikel yang terlarut dalam air yang dibutukan oleh tanaman. Tanah pasir sedikit mengandung unsur hara tanah seperti nitrogen.Faktor kesuburan tanah sangat penting sekali terhadap peningkatan produktivitas semua tanaman, baik tanaman semusim, atau tanaman lainnya serta didukung oleh beberapa faktor seperti jenis tanaman, permukaan tanaman, iklim, topografi dan faktor manusianya itu sendiri (Sutyono, 2011)

Di Indonesia tanah abu vulkanik terdapat disekitar gunung-gunung api. Abu vulkanik ialah semua bahan vulkanik hasil erupsi yang dikeluarkan gunung-gunung berapi berupa debu, pasir, kerikil, batu, bom dan lapili. Aliran lahar mengalir dari puncak ke lereng tiba di kaki gunung yang datar makin melebar seperti kipas dinamakan *volcanic fun*. Bahan yang diendapkan pada pusat aliran, yang halus diendapkan ke arah tepi aliran. Lahar baru ini sambil mengalir ke bawah bercampur dengan bahan-bahan erupsi lama yang masih ada di lereng. Endapan ini berwarna kelabu. Meskipun tanah ini kaya hara tanaman, akan tetapi kekayaan itu masih belum dapat dipergunakan tanaman, karena belum mengalami pelapukan, sehingga unsur hara yang terkandung dalam mineral tersedia bagi tanaman.

Tanah Regosol merupakan tanah yang berasal dari erupsi gunung berapi, yang umumnya belum jelas membentuk deferensiasi horizon. Meskipun demikian pada tanah Regosol tua horison sudah mulai terbentuk horison A1 lemah berwarna kelabu, mengandung bahan yang belum tentu atau masih baru mengalami pelapukan. Tektur tanah biasa kasar, struktur kersai atau remah, konsistensi lepas sampai gembur dan pH 6-7. Makin tua umur tanah struktur dan konsistensinya makin padat, bahkan sering kali membentuk padas dengan drainase dan porositas yang terhambat. Umumnya jenis tanah ini belum membentuk agregat, sehingga peka terhadap erosi. Umumnya cukup mengandung unsur P dan K yang masih segar dan belum siap untuk diserap tanaman, tetapi kekurangan unsur N (Darmawijaya, 1990)

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari bahan yang dihasilkan dari bahan organik seperti pelapukan tumbuhan, hewan dan manusia. Sedangkan pupuk anorganik merupakan pupuk yang sengaja dibuat di pabrik dengan menambahkan unsur-unsur kimia yang dibutuhkan tanaman. Pengaruh bahan organik ada yang bersifat langsung pada tanaman, akan tetapi sebagian besar mempengaruhi tanamn melalui perubahan sifat dan cara tanah. Bahan organik mempengaruhi tanaman melalui perubahan sifat dan ciri tanah. Bahan organik dapat mempengaruhi tanaman melalui perubahan sifat dan ciri tanah. Bahan organik dapat mempengaruhi sifat fisika, kimia dan biologi tanah yaitu: (1) meningkatkan kemampuan menahan air, (2) merangsang granulasi agregat dan kemantapannya, (3) menurunkan plastisitas, kohesi dan sifat buruk lainnya dari liat, (4) meningkatkan daya dan kapasitas tukar kation (KTK), (5) unsur N, P, K dilihat dalam bentuk organik dalam tubuh mikroorganisme sehingga terhindar dari pencucian dan dapat tersedia kembali, (6) merarutkan sejumlah unsur hara dari mineral oleh sejumlah asam humus, (7) meningkatkan jumlah dan aktivitas metabolic organisme tanah, serta (8) meningkatkan kegiatan jasad mikro dan dekomposisi bahan organik (Hidayati, 2012).

Pupuk kandang didefinisikan sebgai semua produk buangan dari binatang peliharaan yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik dan bilogis tanah. Manfaat dari oenggunaan pupuk kandang telah diketahio berabad-abad lampau bagi pertumbuhan tanaman, baik pangan, prnamental, maupun perkebunan. Yang harus mendapat

perhatian kusus dalam penggunaan pupuk kandang adalah haranya yang sangat bervariasi. Komposisi hara ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis dan umur hewan, jenis makanannya, alas kandang dan penyimpanan. Kandungan hara pada pupuk kandang yaitu: 1,28% nitrogen (N), 1,19 fosfor (P), 1,93% kalium (K), 1,59% kalsium (Ca), 1,19% magnesium (Mg), 24,21% kadar air (Basoeki, 2010).

Pupuk kandang memiliki beberapa keuntungan dan kekurangan, antara lain: keuntungan (a) mengurangi masa dan volume, (b) terbasminya patogen, (c) memperbaiki kondisi tanah, (f) meningkatkan pelepasan hara-hara yang berkualitas lebih tinggi dari kompos secara perlaha-lahan dalam waktu tertentu, (g) menstabilkan N yang mudah menguap menjadi bentuk lain seperti protein, (h) meingkatkan daya memegang air tanah, sumber energi flora dan fauna tanah. Kekurangan (a) kehilangan NH3 (N). (b) diperlukan waktu dan tenaga, (c) memerlukan biaya investasi alat dan pengoprasian, (d) dibutuhkan lahan untuk pengomposan. Jika diperhatikan antara keuntungan dan kekurangannya, terlihat bahwa pupuk kandang memberikan lebih banyak keuntungan (Basoeki, 2010).

Pupuk hijau yaitu pupuk organik yang berasal dari tanaman/tumbuhan atau berupa sisa panen. Bahan dari tanaman ini dapat dibenamkan pada waktu masih hijau atau segera setelah dikomposkan. Tujuan pemberian pupuk hijau adalah untuk meningkatkan kandungan bahan organik, unsur hara dalam tanah, meingkatkan produktivitas tanah dan ketahanan tanah terhadap erosi.

Jenis tanaman/tumbuhan yang dijadikan sumber pupuk hijau ditanamkan dari jenis legume, karena tanaman ini mempunyai kandungan hara yang relatif tinggi dibanding jenis tanaman lainya. Namun demikiam, sesungguhnya dari jenis nonlegum pun misalnya sisa tanaman jagung, ubi-ubian, jerami padi, dan lain-lain, dapat juga dimanfaatkan sebagai sumber pupuk hijau, karena meskipun kandungan nitrogennya relatif rendah, naum beberapa unsur lainnya seperti kalium relatif tinggi (Basoeki, 2010).

Kandungan hara pupuk hijau jenis tanaman pagar lamtoro (*Leucaena leucocephala*): 3,1 – 4,6 nitrogen (N), 0,2 fosfor (P), 1,5 kalium (K), 0,8 kalsium (Ca), 0,4 magnesium (Mg) (Basoeki, 2010).

Beberapa kelebihan dan ciri khas tanaman *leguminose* sebagai pupuk hijau antara lain : (a) mampu menambat N dari udara, sehingga dapat menambha unsur N dalam tanah, (b) mampu meningkatkan ativitas mikroorganisme, (c) mampu memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah, (d) sebagai pelindung erosi tanah (Kurnianti, 2012).

Keuntungan penggunaan pupuk hijau antara lain : (a) mampu memperbaiki struktur dan tekstur tanah serta infiltrasi air, (b) mencegah adanya erosi, (c) dapat membantu mengendalikan gulma, hama dan penyakit yang berasal dari tanah, (d) sangat bermanfaat pada daerah-daerah yang sulit dijangkau untuk suplai pupuk anorganik. Namun pupuk hijau memiliki kekurangan yaitu : (a) tanaman hijau dapat sebagai kendala dalam waktu, tenaga, lahan dan air, (b) pada tanaman yang menggunakan rotasi dengan tanaman legume dapat mengundang hama atau penyakit, (c) dapat

menimbulkan persaingan dengan tanaman pokok dalam hal tempat, air dan hara pada pola pertanaman tumpang sari (Mesuji, 2012).

Kompos merupakan bahan organik, seperti daun-daunan, jerami, alang-alang, rumput-rumputan, dedek padi, batang jagung, sulur, carang-carang serta kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah.

Penggunaan kompos sebagai bahan pembenah tanah (*soil conditioner*) dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah sehingga mempertahankan dan menambah kesuburan tanah pertanian. Karakteristtik umum yang dimiliki kompos antara lain : (1) mengandung unsur hara dalam jenis dan jumlah bervariasi tergantung bahan asal, (2) menyediakan unsur hara secara lambat dan jumlah terbatas, (3) mempunyai fungsi utama memperbaiki kesuburan dan kesehatan tanah. Kompos memliki banyak manfaat yang ditinjau dari beberapa aspek : aspek ekonomi (a) menghemat biaya untuk transportasi dan penimbunan limbah, (b) mengurangi volume/ukuran limbah, (c) memiliki nilai jual yang lebih tinggi dari pada bahan asalnya, aspek lingkungan (a) mengurangi polusi udara karena pembakaran limbah dan pelepasan gas metana dari sampah organik yang membusuk akibat bakteri metanogen ditempat pembuangan sampah, (b) mengurangi kebutuhan lahan untuk penimbunan, aspek bagi tanah/tanaman (a) meningkatkan kesuburan tanah, (b) memperbaiki struktur dan karakteristik tanah, (c) meningkatkan kapasitas penyerapan air oleh tanah, (d)

meningkatkan aktivitas mikroba tanah, (e) meningkatkan kualitas hasil panen (rasa, nilai gizi dan jumlah panen), (f) menyediakan hormon dan vitamin bagi tanaman, (g) menekan pertumbuhan/serangan penyakit tanaman, (h) meningkatkan retensi/ketersediaan hara di dalam tanah (Surwono, 2003).

Kandungan hara pada kompos yaitu: 1,28% nitrogen (N), 1,17 fosfor (P), 1,83% kalium (K), 1,50% kalsium (Ca), 1,13% magnesium (Mg) (Basoeki, 2010).

Selain bernilai positif, penggunaan kompos juga mempunyai pengaruh yang negatif atau merugikan. Penggunaan kompos yang belum matang akan menyebabkan dekomposisi pada kondisi anaerobik. Hal tersebeut akan menghasilkan senyawa fitotoksik dari asam-asam organik, amoniak, nitrit-nitrogen, besi dan mangan. Untuk mengatasi hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan kompos yang telah memeuhi standar yang telah ditentukan (Bosoeki, 2010).

Salah satu kriteria mutu kompos yang baik adalah nisbah C/N. Nisbah C/N yang tinggi (>30:1) pada kompos yang belum matang menyebabkan dekomposisi yang lambat dan menghambat pertumbuhan tanaman karena kekurangan nintrogen. Sedangkan nisbah C/N yang rendah (<15:1) menyebabkan nitrat-N yang dapat mengurangi mutu tanaman pertanian atau perkolasi ke dalam suplai air. Mutu kompos tidak hanya ditentukan oleh kematangan kompos tersebut dan kandungan haranya tetapi juga ditentukan oleh kandungan polutan terutama logam berat dan bahan kimia organik seperti pestisida.

Penggunaan kompos yang tercemar oleh bahan-bahan polutan dalam waktu yang lama akan menyebabkan terakumulasinya bahan pencemar tersebut dalam tanah. Akumulasi bahan polutan tersebut akan menyebabkan toksik bagi tanaman, atau juga diambil dan diserap oleh tanaman lalu dikomsumsi oleh manusia, atau juga diambil dan diserap oleh tanaman lalu dikonsumsi oleh manusia atau hewan sehingga bersifat toksik juga bagi manusia atau hewan yang mengkonsumsinya. Logam berat yang merupakan polutan bagi tanaman antara lain arsenik (As), boron (B), kadminium (Cd), kuprum (Cu), merkuri (Hg), molybdenum (Mo), nikel (Ni), plumbum (Pb), selenium (Se) dan seng (Zn). Namun demikian banyak negara telah membuat standar untuk kandungna logam berat ini kecuali untuk boron, molybdenum dan selenium (Basoeki, 2010).

Beberapa bahan yang dapat dikomposkan dapat merupakan masalah bagi manusia. Kebanyakan sisa-sisa organik dari manusia dan hewan mengandung berbagai macam mikroorganisme patogenik. Namun demikian jika dalam proses pengomposan mengikuti proses produksi yang aman untuk pengomposan, hal dapat dicegah. Penggunaan suhu 55^{o}C selama 2-3 hari pada waktu pengomposan dapat mematikan mikroorganisme patogenik tersebut (Basoeki, 2010).