

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Budidaya Tomat

Tomat merupakan tanaman sayuran dari family *solanaceae*. Tanaman tomat banyak ditanam di dataran tinggi, dataran sedang atau daratan rendah. Tanaman tomat termasuk tanaman semusim yang berumur sekitar 4 bulan. Produksi tomat kurang lebih 2-13 ton tiap hektar. Tanaman tomat berbentuk herba dengan ketinggian 70 – 200 cm. Pada saat berumur 2 minggu tanaman tomat mampu berdiri tegak, tetapi setelah memasuki minggu ke-4 pertumbuhan tinggi dan keluar cabang- cabang menyebar tanaman tidak dapat menahan bobotnya maka perlu ajar untuk tidak menyebar ke permukaan tanah. Organ-organ penting tanaman tomat meliputi :

1. Akar

Tanaman tomat ini mempunyai akar serabut serta tunggang, sehingga sistem perakaran tanaman tomat ini mampu menembus dan menyebar didalam tanah, sehingga bisa dikatakan tanaman tomat mampu tumbuh dengan baik apabila ditanam di tanah yang gembur.

2. Batang

Batang pada tanaman tomat ini mempunyai batang yang lunak yang cukup kuat dan berbulu atau berambut halus dan diantara bulu-bulu itu terdapat rambut kelenjar. Batang tanaman tomat memiliki warna hijau yang pada ruas-ruas batang mengalami penebalan dan pada ruas bagian bawah tumbuh akar-akar pendek. Selain itu batang tomat mampu

menghasilkan banyak cabang dan apabila tidak dilakukan pemangkasan maka cabang tanaman tomat semakin banyak dan menyebar merata.

3. Daun

Daun tanaman tomat berbentuk oval dan adanya celah-celah menyirip yang melengkung kedalam. Daun majemuk pada tanaman tomat tumbuh berselang seling atau spiral mengelilingi batang tanaman.

4. Bunga

Bunga tanaman tomat berukuran kecil berdiameter sekitar 2 cm dan berwarna kuning cerah. Kelopak bunga yang berjumlah 5 buah dan berwarna hijau terdapat pada bagian bawah bunga. Bagian lain dari bunga tomat adalah mahkota bunga. Bunga memiliki 6 buah benang sari dengan kepala putik berwarna sama dengan mahkota bunga yaitu kuning. Bunga tomat tumbuh dicabang yang masih muda.

Tomat termasuk tanaman golongan *solanaceae* sangat membutuhkan unsur nitrogen yang lebih tinggi dari pada unsur lainnya. Nitrogen berfungsi sebagai komponen enzim serta protein yang berperan dalam metabolisme tanaman. Tomat dapat tumbuh dengan baik pada waktu musim kemarau dengan pengiran yang cukup. Kekeringan mengakibatkan banyak bunga gugur. Sebaliknya pada musim hujan pertumbuhan kurang baik karena kelembaban dan suhu yang akan menimbulkan banyak penyakit. Tanaman tomat memerlukan sinar matahari yang cukup. Kekurangan sinar matahari menyebabkan tanaman tomat terserang penyakit, baik parasite maupun non parasite. Selama masa pertumbuhan tomat menghendaki suhu udara siang hari 25-28⁰C. curah hujan yang ideal selama

pertumbuhan tomat berkisar antara 750 – 1.250 mm per tahun. Tanaman tomat bisa ditanam pada kondisi tanah apapun mulai dari yang berpasir hingga berlempung, namun tanaman tomat lebih sesuai tumbuh pada tanah yang gembur, berdrainase bagus dan mengandung unsur hara yang cukup. Hal ini disebabkan karena tanaman tomat mempunyai akar tunggang serta serabut. Tanaman tomat baik pada pH 5,2-6, keadaan biologis tanah maupun lingkungan daerah yang akan digunakan untuk penanaman tomat mampu mendukung keberhasilan pembenihan tanaman tomat.

Takaran pupuk untuk tanaman tomat adalah 125 kg urea/hektar, 250 kg SP-36/hektar, dan 200 kg KCl/hektar. Cara pemberian pupuk, ditugal sedalam kira-kira 5 cm sekitar 10 cm di samping pangkal tanaman dan ditutup dengan tanah. Pemupukan dilakukan setelah tomat berumur 2-3 minggu setelah tanam.

Jenis-jenis hama dan penyakit yang sering menyerang tanaman tomat yang pertama adalah ulat penggerek buah, hama ini menyerang buah tomat yang masih muda. Gejala serangan yang tampak pada buah adalah adanya lubang-lubang kemudian buah tersebut membusuk karena infeksi sekunder oleh mikroorganisme. Selanjutnya adalah penyakit layu fusarium, penyakit ini diakibatkan oleh cendawan. Gejala yang tampak dari infeksi cendawan ini adalah memucatnya tulang-tulang daun terutama pada bagian daun sebelah atas. Selanjutnya, tangkai-tangkai daun akan merunduk kemudian menjadi layu dan akhirnya tanaman akan mati.

Tiga hari sebelum tanam lahan perlu diairi untuk menciptakan kondisi tanah yang lembab dan hangat, sehingga mempercepat terjadinya perkecambahan

benih serta ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pengairan diberikan sesuai kebutuhan, yang penting dijaga agar tanaman tidak kekurangan atau kelebihan air. Pengairan diberikan setiap kali selesai pemupukan. Jadwal pengairan yang dianjurkan adalah 3,15,30,45 hst.

B. Lahan Bekas Tambang Timah

Tanah bekas tambang timah memiliki sifat fisik yang kurang baik untuk tanaman, seperti hasil analisis di laboratorium fisika Balai Penelitian Tanah Bogor, menunjukkan bahwa BD tanah lapisan atas cukup tinggi yakni 1,51-2,60 g/cm³ disertai dengan ruang pori total yang berkisar antara 28,17-35,67 % Vol, sedangkan pori aerasinya antara 8,99-16,97% Vol (tergolong tinggi). Tingginya nilai BD tanah disebabkan oleh tekstur tanah yang berpasir dan rendahnya kandungan bahan organik tanah (Ishak, 2011). Sifat kimia tanah tailing yaitu memiliki Kapasitas tukar kation (KTK) pada *sandy tailing* 4,35 Cmol/kg dan 2,27 Cmol/kg (Santi 2005), sedangkan pada *humic tailing* 6,99 Cmol/kg. Reaksi tanah tailing tergolong sangat masam dengan kisaran pH 2,7-4,75. Kandungan unsur-unsur hara utama seperti N, P, dan K di *sandy tailing* dan *humic tailing* tergolong rendah sampai sangat rendah. Kandungan N-total berkisar 0,03-0,17%, P-Bray 4,20-10,65 µg g⁻¹, K-dd 0,00-0,32 C molkg⁻¹. Unsur-unsur Na, Ca dan Mg juga tergolong rendah (Hanura 2005).

Sekitar 80% tanah tailing timah merupakan *sand* dan 20% nya merupakan *slimedan sandy slime*. Untuk memulai budidaya tanaman *slime tailing* merupakan hamparan permukaan tanah yang lebih baik dan mempunyai drainase

yang bagus dibandingkan dengan hamparan tanah *sand tailing*. *Sand Tailing* merupakan tanah yang tidak subur dan tidak cocok untuk budidaya tanaman, dikarenakan tanah yang berpasir tidak mempunyai kandungan unsur hara. Menurut Ang (1994) sejumlah tanaman sudah pernah dilakukan budidaya oleh pihak perusahaan dan masyarakat setempat untuk memanfaatkan tanah tailing timah di Kabupaten Bangka Belitung. Tanaman tersebut merupakan tanaman kelapa, jambu monyet, pisang, ubi, pepaya, kacang tanah dan sayuran. Budidaya tanaman tersebut dikombinasikan dengan usaha peternakan ayam yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan organik untuk lahan ini. Menurut pendapat Madjid dkk (1994), budidaya tanaman pada tanah tailing timah membutuhkan modal yang besar untuk memperbaiki sifat fisik, biologis serta kimia tanah dan tentu saja kebutuhan ini sulit untuk dijangkau oleh petani pada umumnya.

Dumping area dan *tailing* tidak bisa dikatakan tanah lagi sesuai dengan definisi ilmiah, karena pada keadaan ini tidak adanya perkembangan pada tanah itu sendiri. Kedua keadaan tersebut memiliki tingkat kesuburan tanah yang sangat rendah hingga tidak mampu dijadikan untuk budidaya tanaman, dengan alasan 1) material tanah tailing telah kehilangan koloid tanah karena proses penyemprotan timah dan material lainnya yang dipisahkan secara menyemprot dengan tekanan tinggi sehingga unsur-unsur hara yang ada di tanah tersebut hilang. 2) pada proses *dumping area* telah terjadi pembalikan lapisan pada tanah, hal ini diakibatkan proses *cut and fill* dan dikembalikannya sesuai susunan lapisan sebelumnya. Akibat proses ini lapisan atas menjadi lapisan bawah dan telah terjadi proses pencampuran.

C. Bahan Organik

Bahan organik secara spesifik adalah sebuah biomassa yang terdiri atas rangkaian senyawa organik yang didominasi oleh rantai C-H-O. Biomassa tersebut bersumber dari tumbuhan dan hewan. Bahan organik yang diaplikasikan atau terdapat di dalam tanah dapat menjadi bahan organik tanah. Bahan organik tanah adalah bagian dari tanah yang merupakan suatu sistem kompleks dan dinamis, yang bersumber dari sisa tanaman atau binatang yang terdapat di dalam tanah yang terus menerus mengalami perubahan bentuk, karena dipengaruhi oleh faktor biologi, fisika, dan kimia tanah (Kononova, 1961). Dalam keadaan alami, akar, semak-semak, rumput dan tanaman tingkat rendah sampai tinggi, tiap tahun menyediakan sejumlah besar sisa-sisa jaringan tubuh mereka, bahan ini menjadi penyedia sumber bahan organik pertama di dalam tanah. Sementara sisa-sisa kehidupan hewan menjadi sumber bahan organik kedua.

Bahan organik tanah memiliki peran penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung tanaman, sehingga jika kadar bahan organik tanah menurun, kemampuan tanah dalam mendukung produktivitas tanaman juga menurun. Pada komposisi bahan organik tanah secara umum telah didominasi oleh fraksi humin yang berat molekulnya lebih besar, fraksi asam humat yang berat molekulnya sedang hingga asam sulfat yang memiliki berat molekul yang sangat kecil. Asam humat merupakan suatu fraksi yang dapat larut didalam alkali akan tetapi tidak dapat larut kedalam asam atau air. Asam humat mampu

berinteraksi dengan ion logam , oksida dan hidroksida mineral. Hal ini disebabkan karena asam humat mengandung beberapa gugus fungsional yang aktif seperti karboksil, fenol, karbonil, hidroksida, alkohol, amino, kuinon, dan metoksil, serta mempunyai bentuk seperti pori yang memiliki luas permukaan yang besar. Asam humat ini berpengaruh kuat terhadap kapasitas penyerapan bahan organik (Stevenson, 1982).

Menurunnya kadar bahan organik tanah merupakan suatu bentuk dari kerusakan tanah yang sering terjadi. Kerusakan tanah merupakan satu masalah yang sangat penting bagi negara yang berkembang karena intensitasnya yang semakin meningkat. Bahan organik tanah juga berpengaruh terhadap sifat-sifat kimia, fisik serta biologi tanah. Fungsi dari bahan organik itu sendiri sangat banyak baik terhadap sifat fisik tanah, biologi hingga kimia tanah, adapun fungsi bahan organik ini menurut Stevenson (1982) sebagai berikut:

1. Berpengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap ketersediaan hara. Bahan organik secara langsung merupakan sumber hara N, P, S, unsur mikro maupun unsur hara esensial lainnya. Secara tidak langsung bahan organik membantu menyediakan unsur hara N melalui fiksasi N_2 dengan cara menyediakan energi bagi bakteri penambat N_2 , membebaskan fosfat yang difiksasi secara kimiawi maupun biologi dan menyebabkan pengkhelatan unsur mikro sehingga tidak mudah hilang dari zona perakaran.

2. Membentuk agregat tanah yang lebih baik dan memantapkan agregat yang telah terbentuk sehingga aerasi, permeabilitas dan infiltrasi menjadi lebih baik. Akibatnya adalah daya tahan tanah terhadap erosi akan meningkat.
3. Meningkatkan retensi air yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman.
4. Meningkatkan retensi unsur hara melalui peningkatan muatan di dalam tanah.
5. Mengimmobilisasi senyawa antropogenik maupun logam berat yang masuk ke dalam tanah.
6. Meningkatkan kapasitas sangga tanah.
7. Meningkatkan suhu tanah.
8. Mensuplai energi bagi organisme tanah.
9. Meningkatkan organisme saprofit dan menekan organisme parasit bagi tanaman.

Sisa-sisa tanaman dan binatang mengalami perombakan dalam atau di atas tanah pada kondisi-kondisi yang berbeda. Kecepatan perombakan dan hasil akhir terbentuk bergantung kepada suhu, lengas, udara, bahan kimia dan mikrobia. Semakin tinggi suhu (hingga 40°C) akan semakin mempercepat perombakan. Contoh bahan organik tanah yaitu seperti pupuk organik yang berupa pupuk hijau, pupuk kandang, pupuk kompos, dan pupuk hayati. Selain itu N, P, S, dan B juga merupakan bahan organik tanah yang merupakan sumber hara bagi tanaman. Sisa tanaman seperti daun, ranting yang sudah terdekomposisi dan kotoran dari mikrofauna juga merupakan bahan organik. Setiap sumber bahan organik memiliki kandungan unsur hara yang berbeda-beda, hal tersebut dipengaruhi oleh

senyawa kimia yang berada pada masing-masing bahan organik. Berikut ini beberapa kandungan unsur hara yang terdapat dari berbagai jenis bahan organik :

1. Pupuk Kandang Ayam

Kotoran ayam mempunyai kadar bahan organik yang tinggi dan kadar air yang rendah. Raihan (2000), menyatakan bahwa penggunaan bahan organik pupuk kandang ayam memiliki keuntungan sebagai pemasok hara dan meningkatkan retensi air pada tanah. Apabila kandungan air didalam tanah tercukupi, maka proses perombakan bahan organik akan banyak menghasilkan asam organik. Anion dari asam amino mampu mendesak fosfat yang terikat oleh Fe dan Al sehingga fosfat dapat terlepas dan tersedia bagi tanaman. Adapun kandungan unsur hara pada kotoran ayam yaitu BO 29% N-total 1,65%, P-total 0,67%, dan K-total 1,24%. Menurut Munar (2005), pemberian dosis pupuk kandang ayam 15 ton/ha memberikan hasil yang terbaik pada tanaman mentimun pada media tailing pasir.

2. Pupuk Kandang Sapi

Kotoran sapi terdiri dari serat tercerna beberapa produk terekskresi berasal dari empedu (pigmen), bakteri usus, dan lendir. Kotoran sapi merupakan bahan organik yang secara spesifik berperan meningkatkan ketersediaan fosfor dan unsur-unsur mikro, mengurangi pengaruh buruk dari

aluminium, menyediakan karbondioksida pada kanopi tanaman, terutama pada tanaman dengan kanopi lebat dimana sirkulasi udara terbatas (Parnata 2010). Unsur hara yang terkandung dalam kotoran sapi yaitu BO 16%, N-total 2,33%, P-total 0,61%, dan K-total 1,58%.

3. Pupuk Kompos Eceng Gondok

Menurut Sastroutomo(2004), menyatakan bahwa serat tanaman eceng gondok dalam pengomposannya mengalami pembusukan yang memakan waktu cukup lama, sehingga dalam pengomposan membutuhkan aktivator seperti kotoran ternak, EM4 dan stardek untuk membantu pengomposan.

Kandungan kimia pada eceng gondok yang sudah dijadikan kompos menurut FAO (2014), yakni BO 16%, N-total 4,05%, P-total 1,13%, dan K-total 2,64%. Beberapa penelitian telah banyak mengenai penggunaan pupuk kompos eceng gondok untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pupuk kompos eceng gondok 4ton/ha + zeolit dengan dosis 8,84% mampu menghasilkan 2,77 ton/ha cabai merah.

Penelitian Frisandi, D., (2009) tentang “Perubahan Akibat Pemberian Kompos Enceng Gondok Dan Sisa Kotoran Lembu Serta Efeknya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L*)” menunjukkan bahwa pengaruh aplikasi bahan organik eceng gondok meningkatkan C-organik tanah serta tinggi tanaman sejalan dengan meningkatnya dosis pemberian kompos eceng

gondok, karena semakin tinggi dosis kompos enceng gondok yang diberikan maka dapat meningkatkan kandungan C-organik dan tinggi tanaman.

D. Hipotesis

Aplikasi beberapa sumber bahan organik berupa pupuk kandang dan pupuk kompos dapat memperbaiki lahan bekas tambang timah, serta diduga perlakuan 30 ton/hektar pupuk kandang sapi mendapatkan hasil tertinggi pertumbuhan dan hasil tomat di lahan bekas tambang timah.