

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tebu

Tanaman tebu merupakan tanaman semusim dari Divisio Spermatophyta dengan klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Kelas : Monocotyledonae

Ordo : Poales

Famili : Poaceae

Genus : Saccharum

Spesies : *Saccharum officinarum* L.

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman perkebunan semusim yang mempunyai sifat tersendiri, sebab di dalam batangnya terdapat zat gula. Tebu termasuk keluarga rumput-rumputan (*graminae*), seperti halnya padi, glagah, jagung, bambu dan lain-lain. Umur tanaman sejak ditanam sampai bisa dipanen mencapai kurang lebih 1 tahun. Di Indonesia tebu banyak dibudidayakan di pulau Jawa dan Sumatra. Untuk pembuatan gula, batang tebu yang sudah dipanen diperas dengan mesin pemeras (mesin *press*) di pabrik gula. Sesudah itu, nira atau air perasan tebu tersebut disaring, dimasak, dan diputihkan sehingga menjadi gula pasir yang kita kenal.

Dari proses pembuatan tebu tersebut akan dihasilkan gula 5%, ampas tebu 90% dan sisanya berupa tetes (molasse) dan air (<http://www.wikipedia.ensiklopedia.id>).

2.2 Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah secara temporer dapat memperbaiki sifat fisik tanah, tetapi pengolahan tanah yang dilakukan secara terus-menerus dalam setiap tahun dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan, karena pelapukan bahan organik dan aktifitas tanah (mikroorganisme tanah) menjadi rusak, pengolahan tanah sewaktu penyiangan banyak memutuskan akar-akar tanaman yang dangkal, mempercepat penurunan kandungan bahan organik tanah, meningkatkan kepadatan tanah pada kedalaman 15 – 25 cm akibat pengolahan tanah dengan alat-alat berat yang berlebihan yang dapat menghambat perkembangan akar tanaman dan menurunkan laju infiltrasi, serta lebih memungkinkan terjadinya erosi (Hakim dkk., 1986).

Pengolahan tanah secara terus – menerus juga dapat menimbulkan dampak negatif yaitu menyebabkan terjadinya degradasi tanah yang diikuti dengan kerusakan struktur tanah, peningkatan terjadinya erosi tanah, dan penurunan kadar bahan organik tanah yang berpengaruh juga terhadap keberadaan biota tanah (Utomo, 2006).

Salah satu cara memperbaiki kerusakan tanah dalam upaya meningkatkan produksi ialah penerapan sistem olah tanah konservasi dalam bentuk tanpa olah tanah (TOT) dan penambahan bahan organik ke dalam tanah. Sistem TOT dicirikan oleh persiapan lahan yang tidak melalui pengolahan tanah, tanah yang

terganggu tidak lebih dari 10 % dari permukaan dan residu tanaman sebelum pengolahan tanah berada di atas permukaan sebagai pelindung tanah (Makalew, 2008).

Pada teknik TOT, tanah dibiarkan tidak terganggu kecuali alur kecil atau lubang tugal sebagai tempat menaruh benih, gulma dikendalikan dengan herbisida ramah lingkungan, yaitu yang mudah terdekomposisi dan tidak menimbulkan kerusakan tanah dan sumberdaya lingkungan lainnya. Seperti teknik OTK lainnya, sisa tanaman musim sebelumnya dan gulma dapat digunakan sebagai mulsa untuk menutupi permukaan lahan (Utomo, 1990 dalam Utomo 2006).

2.3 Mulsa Bagas dan Manfaatnya

Mulsa merupakan bahan atau materia yang digunakan untuk menutupi tanah pada lahan budidaya tanaman dengan tujuan untuk menjaga kelembapan tanah, menekan pertumbuhan gulma dan penyakit, dan menghindari kehilangan air sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Mulsa dapat dibedakan menjadi dua, yaitu mulsa organik dan mulsa anorganik. Mulsa organik berasal dari bahan-bahan alami dan dapat terurai seperti sisa-sisa tanaman. Sedangkan mulsa anorganik terbuat dari bahan-bahan sintesis yang sulit terurai seperti mulsa plastik.

Salah satu limbah padat yang dihasilkan tanaman tebu adalah ampas tebu (*bagasse*) yang merupakan hasil samping proses penjernihan nira gula dan abu ketel (*ash*) yang merupakan sisa pembakaran atau kerak ketel pabrik gula.

Limbah bagas dan serasah daun tidak dapat diaplikasikan langsung ke lahan karena nihbah C/N bagas dan serasah daun yang tinggi. Oleh karena itu sebelum

diaplikasikan ke lahan sebaiknya dilakukan pengomposan atau dicampur dengan bahan organik yang memiliki nisbah C/N yang rendah (Yudin, 2012).

2.4 Cacing Tanah

Cacing tanah merupakan hewan makroorganisme tanah yang penting. Cacing tanah mempunyai peranan penting terhadap perbaikan sifat tanah seperti menghancurkan bahan organik dan mencampuradukkannya dengan tanah, sehingga terbentuk agregat tanah dan memperbaiki struktur tanah (Buck, Langmaack, dan Schrader, 1999).

Cacing tanah merupakan organisme tanah heterotrof, bersifat hermaphrodit biparental dari filum Annelida, kelas Clitellata, ordo Oligochaeta, dengan famili Lumbricidae dan Megascolecidae yang banyak dijumpai dan penting untuk pertanian. Cacing tanah mampu hidup 1–10 tahun dan dalam proses hidupnya dapat hidup melalui fragmentasi atau pun reproduksi dengan melakukan kopulasi membentuk kokon. Kopulasi dan produksi kokon biasanya dilakukan pada bulan panas. Anak cacing tanah menetas dari kokon setelah 2–3 minggu inkubasi, dan 2–3 bulan selanjutnya anak tersebut telah dewasa (Subowo, 2008).

Cacing tanah memakan kotoran-kotoran dari mesofauna di permukaan tanah yang hasil akhirnya akan dikeluarkan dalam bentuk feses atau kotoran juga yang berperan paling penting dalam meningkatkan kadar biomassa dan kesuburan tanah lapisan atas. Cacing tanah merupakan makrofauana yang berperan dalam pendekomposer bahan organik, penghasil bahan organik dari kotorannya, memperbaiki struktur dan aerasi tanah (Dwi dan Santoro, 2012).

Cacing tanah dengan kemampuannya membuat lubang akan menurunkan kepadatan tanah, meningkatkan kapasitas infiltrasi, mengurangi aliran permukaan dan erosi, serta melalui kotoran yang dihasilkan dapat menambah unsur hara bagi tanaman. Cacing tanah membuat lubang dengan cara mendesak massa tanah atau dengan memakan langsung massa tanah. Cacing tanah mampu melakukan penggalian lubang hingga kedalaman 1 m, sehingga dapat meresapkan air dalam volume yang lebih besar serta mengurangi aliran permukaan dan erosi tanah (Richard, 1978).

Berdasarkan jenis makanan, cacing tanah dikelompokkan menjadi tiga (Lee, 1985), yaitu: 1) geofagus (pemakan tanah), 2) limifagus (pemakan tanah subur atau tanah basah), dan 3) *litter feeder* (pemakan bahan organik).

Cacing tanah merupakan salah satu fauna tanah yang berperan sangat besar dalam perbaikan kesuburan tanah dengan menghancurkan secara fisik pemecahan bahan organik menjadi humus, menggabungkan bahan yang membusuk pada lapisan tanah bagian atas, dan membentuk kemantapan agregat antara bahan organik dan bahan mineral tanah. Cacing tanah adalah fauna yang memanfaatkan tanah sebagai habitat atau lingkungan yang mendukung aktifitas biologinya (Barnes, 1997).

2.5 Mesofauna Tanah

Mesofauna tanah berperan sebagai dekomposer awal dalam suatu proses dekomposisi bahan organik kasar yang kemudian akan dirombak oleh bakteri. Bahan organik tersebut akan dimanfaatkan oleh mesofauna sebagai sumber

energinya. Mesofauna pada tanah banyak ditemukan pada humus yang paling dalam atau pada kedalaman $\pm 10 - 15$ cm (Wallwork, 1970).

Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Fluktuasi suhu tanah lebih rendah dari suhu udara, dan suhu tanah sangat tergantung dari suhu udara. Suhu tanah lapisan atas mengalami fluktuasi dalam satu hari satu malam dan tergantung musim. Fluktuasi itu juga tergantung pada keadaan cuaca, topografi daerah dan keadaan tanah (Suin, 1997).

Keberadaan mesofauna tanah dalam tanah sangat tergantung pada ketersediaan energi dan sumber makanan untuk melangsungkan hidupnya, seperti bahan organik dan biomassa hidup yang semuanya berkaitan dengan aliran siklus karbon dalam tanah. Dengan ketersediaan energi dan hara bagi mesofauna tanah tersebut, maka perkembangan dan aktivitas mesofauna tanah akan berlangsung baik dan timbal baliknya akan memberikan dampak positif bagi kesuburan tanah. Dalam sistem tanah, interaksi biota tanah tampaknya sulit dihindarkan karena biota tanah banyak terlibat dalam suatu jaring-jaring makanan dalam tanah (Arief, 2001).

Fauna tanah juga berperan memperbaiki aerasi tanah dengan cara menerobos tanah sedemikian rupa sehingga pengudaraan tanah menjadi lebih baik, disamping itu fauna tanah juga menyumbangkan unsur hara pada tanah melalui eksresi yang dikeluarkannya, maupun dari tubuhnya yang telah mati (Suin, 1997).

Fauna tanah memainkan peranan yang sangat penting dalam pembusukan zat atau bahan-bahan organik dengan cara menghancurkan jaringan secara fisik dan

meningkatkan ketersediaan daerah bagi aktifitas bakteri dan jamur, melakukan pembusukan pada bahan pilihan seperti gula, sellulosa dan sejenis lignin, merubah sisa-sisa tumbuhan menjadi humus, menggabungkan bahan yang membusuk pada lapisan tanah bagian atas, membentuk kemantapan agregat antara bahan organik dan bahan mineral tanah (Barnes, 1997).

Meskipun fauna tanah khususnya mesofauna tanah sebagai penghasil senyawa-senyawa organik tanah dalam ekosistem tanah, namun bukan berarti berfungsi sebagai subsistem produsen. Tetapi, peranan ini merupakan nilai tambah dari mesofauna sebagai subsistem konsumen dan subsistem dekomposisi. Sebagai subsistem dekomposisi, mesofauna sebagai organisme perombak awal bahan makanan, serasah, dan bahan organik lainnya (seperti kayu dan akar) mengkonsumsi bahan-bahan tersebut dengan cara melumatkan dan mengunyah bahan-bahan tersebut. Mesofauna tanah akan melumat bahan dan mencampurkan dengan sisa-sisa bahan organik lainnya, sehingga menjadi fragmen berukuran kecil yang siap untuk didekomposisi oleh mikroba tanah (Arief, 2001).

Rahman (2002) menjabarkan bahwa mesofauna pada tanah di daerah tropika didominasi oleh kelompok Acarina dan Collembola.

2.5.1 Acarina

Acarina merupakan salah satu anggota filum arthropoda, sub filum *Chalicerata* kelas *Arachneda* dan sub kelas *Acarina*. Acarina hidup bebas pada akar pohon, humus, detritus, dan banyak pula yang hidup pada tumpukan kayu yang membusuk dan mempunyai kandungan bahan organik yang tinggi (Barnes, 1987).

2.5.2 Collembola

Suhardjono (2000), menyatakan bahwa pada sebagian besar populasi Collembola tertentu, merupakan pemakan mikoriza akar yang dapat merangsang pertumbuhan simbiosis dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Di samping itu, Collembola juga dapat berfungsi menurunkan kemungkinan timbulnya penyakit yang disebabkan oleh jamur. Collembola juga dapat dijadikan sebagai indikator terhadap dampak penggunaan herbisida. Pada tanah yang tercemar oleh herbisida jumlah Collembola yang ada jauh lebih sedikit dibandingkan pada lahan yang tidak tercemar.