

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mulsa

Menurut Suwardjo dan Dariah (1995) mulsa adalah berbagai macam bahan seperti jerami, sebuk gergaji, lembaran plastik tipis, tanah lepas-lepas dan sebagainya yang dihamparkan di permukaan tanah dengan tujuan untuk melindungi tanah dan akar tanaman dari pengaruh benturan air hujan, retakan tanah, kebekuan, dan penguapan dan erosi.

Sedangkan menurut Hakim *et al.* (1986) mulsa adalah setiap bahan yang dipakai di permukaan tanah untuk menghindari kehilangan air melalui penguapan atau untuk menekan pertumbuhan gulma. Bahan mulsa antara lain sisa tanaman, pupuk kandang, limbah industri kayu (serbuk gergaji), kertas, dan plastik.

2.2 Bagas

Menurut Agustina (2008), bagas merupakan limbah pertama yang dihasilkan dari proses pengolahan industri gula tebu, volumenya mencapai 30-34% dari tebu giling. Bagas terdiri dari air, serat, dan padatan terlarut dalam jumlah relatif kecil. Serat

bagas tidak dapat larut dalam air dan sebagian besar terdiri dari selulosa, pentosan, dan lignin. Bagas tidak dapat langsung diaplikasikan ke lahan pertanian karena nisbah C/N bagas yang tinggi.

Limbah padat pabrik gula berpotensi besar sebagai sumber bahan organik yang berguna untuk kesuburan tanah. Ampas tebu (bagas) merupakan limbah padat yang berasal dari perasan batang tebu yang diambil niranya. Limbah ini banyak mengandung serat dan gabus. Ampas tebu ini memiliki aroma yang segar dan mudah dikeringkan sehingga tidak menimbulkan bau busuk. Bagas dapat dimanfaatkan sebagai mulsa atau diformulasikan dengan blotong dan abu sebagai kompos. Kandungan C/N rasio dalam bagas mencapai 130 dengan kadar air 60%. Ampas (bagas) tebu mengandung 52,76% kadar air; 55,89% C-organik; N-total 0,25%; 0,16% P₂O₅; dan 0,38% K₂O (Kurnia,2010).

Selain dapat dimanfaatkan sebagai bahan organik tanah, bagas dimanfaatkan juga sebagai bahan bakar *boiler* di pabrik gula. Sedangkan abu merupakan hasil perubahan secara kimiawi dari pembakaran bagas tersebut. Abu ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan organik tanah dengan cara dicampurkan dengan bahan organik lain, seperti bagas dan blotong.

2.3 Cacing Tanah

Cacing tanah merupakan organisme tanah heterotrof, bersifat hermaphrodit biparental dari Filum *Annelida*, Kelas *Clitellata*, Ordo *Oligochaeta*, dengan Famili *Lumbricidae* dan *Megascolecidae* yang banyak dijumpai di lahan pertanian (Ansyori, 2004).

Cacing tanah termasuk biota tanah yang aktif melakukan dekomposisi secara sempurna antara bahan organik tanah dengan tanah mineral yang berwarna gelap dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Bahan organik yang dimasukkan dalam tanah akan menjadi makanan bagi cacing tanah untuk memperoleh karbon dan energi yang akan dipergunakan untuk kelanjutan metabolisme, pertumbuhan, dan reproduksi (Subroto, 1997).

Menurut Subowo (2008), cacing tanah mampu hidup 1–10 tahun dan dalam proses hidupnya dapat hidup melalui fragmentasi ataupun reproduksi dengan melakukan kopulasi membentuk kokon. Ukuran cacing tanah yang relatif besar, berkisar 1-8 cm atau lebih, dengan kecepatan berpindah di dalam tanah yang relatif terbatas dan lambat berkoloni kembali membuat cacing tanah mudah ditangkap dan dipilih, sehingga dapat dijadikan bioindikator kesuburan tanah (Ansyori, 2004).

Cacing tanah memiliki segmen di bagian luar dan dalam tubuhnya. Antara satu segmen dengan segmen lainnya terdapat sekat yang disebut septa. Pembuluh darah, sistem ekskresi, dan sistem saraf di antara satu segmen dengan segmen lainnya saling berhubungan menembus septa. Rongga tubuh berisi cairan yang berperan dalam pergerakan annelida dan sekaligus melibatkan kontraksi otot. Ototnya terdiri dari otot melingkar (sirkuler) dan otot memanjang (longitudinal) (Rukmana, 1999).

Cacing tanah secara umum dapat dikelompokkan berdasarkan tempat hidupnya, kotorannya, kenampakan warna, dan makanan kesukaannya (Edwards, 1998) sebagai berikut :

- (1) Epigaesis; cacing yang aktif dipermukaan, warna gelap, penyamaran efektif, tidak membuat lubang, kotoran tidak nampak jelas, pemakan serasah di permukaan tanah dan tidak mencerna tanah. Contohnya *Lumbricus rubellus* dan *Lumbricus castaneus*.
- (2) Anazesis; berukuran besar, membuat lubang terbuka permanen ke permukaan tanah; pemakan serasah di permukaan tanah dan membawanya ke dalam tanah, mencerna sebagian tanah, warna coklat sedang bagian punggung, dengan penyamaran rendah, kotoran di permukaan tanah atau terselip di antara tanah. Contohnya *Pontoscolex coretrus*, *Lumbricus terrestris*, dan *Allolobophora longa*.
- (3) Endogaesis; hidup di dalam tanah dekat permukaan tanah, sering dalam dan meluas, kotoran di dalam lubang, tidak berwarna, tanpa penyamaran, pemakan tanah dan bahan organik, serta akar-akar mati. Contohnya *Allolobophora chlorotica*, *Allolobophora caliginosa*, dan *Allolobophora rosea*.
- (4) Coprophagic; hidup pada pupuk kandang, seperti *Eisenia foetida*, *Dendrobaena veneta*, dan *Metaphire schmardae*.
- (5) Arboricolous; hidup di dalam suspensi tanah pada hutan tropik basah, seperti *Androrrhinus* spp.

Berdasarkan jenis makanan, cacing tanah dikelompokkan menjadi tiga, yaitu: 1) geofagus (pemakan tanah), 2) limifagus (pemakan tanah subur atau tanah basah), dan 3) *litter feeder* (pemakan bahan organik) (Coleman *et al.*, 1996).

Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan keberadaan cacing tanah pada suatu lingkungan dapat dilihat di bawah ini :

A. pH Tanah

Mashur (2001) menyatakan bahwa cacing tanah sangat sensitif terhadap perubahan konsentrasi ion hidrogen, sehingga pH tanah menjadi faktor pembatas penyebaran dan populasinya. Menurut Budiarti dan Palungkun (1999), cacing tanah memerlukan pakan atau media dengan pH antara 6,0 sampai 7,2 yaitu pH dimana bakteri bekerja optimal. Cacing tanah memiliki sistem pencernaan yang kurang sempurna, karena sedikitnya enzim pencernaan sehingga cacing tanah memerlukan bantuan bakteri untuk meruba/memecahkan bahan makanan. Aktivitas bakteri yang kurang dalam makanannya menyebabkan cacing tanah kekurangan makanan dan akhirnya mati karena tidak ada yang membantu mencerna senyawa karbohidrat dan protein. Namun bila makanan terlalu asam sehingga aktivitas bakteri berlebihan maka akan menyebabkan terjadinya pembengkakan tembolok cacing tanah dan berakhir dengan kematian pula. Keadaan makanan atau lingkungan yang terlalu basah, mengakibatkan cacing tanah kelihatan pucat dan kemudian mati. Pengaruh pH terhadap cacing tanah juga dijelaskan dalam penelitian Syarif (2003), yang menyatakan bahwa jumlah cacing tanah dapat menurun karena adanya perubahan ekstrim pH tanah.

B. Kelembaban Tanah

Menurut Simanjuntak dan Waluyo (1982), kelembaban sangat diperlukan untuk menjaga agar kulit cacing tanah berfungsi normal. Bila udara terlalu kering, akan merusak keadaan kulit. Untuk menghindarinya cacing tanah segera masuk kedalam lubang dalam tanah, berhenti mencari makan dan akhirnya akan mati. Bila kelembaban terlalu tinggi atau terlalu banyak air, cacing tanah segera lari untuk mencari tempat yang pertukaran udaranya (aerasinya) baik. Hal ini terjadi karena cacing tanah mengambil oksigen dari udara bebas untuk pernafasannya melalui kulit. Kelembaban yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan cacing tanah adalah antara 15% sampai 30%.

Sebanyak 75-90 % dari berat tubuh cacing tanah berupa air, sehingga sangatlah penting untuk menjaga media pemeliharaan tetap lembab (kelembaban optimum berkisar antara 15-30 %) (Anas, 1990). Tubuh cacing mempunyai mekanisme untuk menjaga keseimbangan air dengan mempertahankan kelembaban di permukaan tubuh dan mencegah kehilangan air yang berlebihan. Edwards dan Lofty (1977), menyatakan bahwa cacing yang terdehidrasi akan kehilangan sebagian besar berat tubuhnya dan tetap hidup walaupun kehilangan 70-75 % kandungan air tubuh. Kekeringan yang berkepanjangan memaksa cacing tanah untuk bermigrasi ke lingkungan yang lebih cocok.

C. Suhu Tanah

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap produksi kokon dan reproduksi cacing tanah. Simanjuntak dan Waluyo (1982), menyatakan bahwa suhu yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi akan mempengaruhi proses-proses fisiologis seperti pernafasan, pertumbuhan, perkembangbiakan dan metabolisme. Suhu rendah menyebabkan kokon sulit menetas. Suhu yang hangat (sedang) menyebabkan cepat menetas dan pertumbuhan cacing tanah serta perkembangbiakannya akan berjalan sempurna. Suhu yang baik antara 15°C-25°C. Suhu yang lebih tinggi dari 25°C masih baik asalkan ada naungan yang cukup dan kelembaban yang optimal.

D. Bahan Organik Tanah

Bahan organik berfungsi sebagai pakan cacing tanah, bahan organik tersebut berasal dari serasah daun, feses ternak dan tanaman atau hewan yang mati (Budiarti dan Palungkun, 1992). Menurut Catalan (1981), cacing tanah menyukai bahan yang mudah membusuk karena lebih mudah dicerna oleh tubuhnya. Cacing tanah tidak menyukai serasah daun yang mengandung tanin atau minyak seperti daun cengkeh, pinus dan jeruk. Tanin bersifat toksik bagi cacing tanah. Hal ini terlihat dari pengamatan peneliti bahwa tanah di bawah tumpukan serasah daun cengkeh sama sekali tidak dijumpai adanya cacing tanah. Bahkan peneliti juga mencoba menggali tanah samapi 30 cm namun cacing tanah tetap tidak berhasil dijumpai. Catalan (1981), mengemukakan bahwa pertumbuhan dan laju reproduksi cacing tanah sangat bergantung pada jenis dan jumlah pakan yang dikonsumsinya.

2.4 Sistem Olah Tanah

Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik terhadap tanah untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Tujuan pokok pengolahan tanah adalah untuk menyiapkan tempat tumbuh bagi bibit, menciptakan daerah perakaran yang baik, membenamkan sisa-sisa tanaman dan memberantas gulma, setiap upaya pengolahan tanah akan menyebabkan terjadinya perubahan sifat-sifat tanah, tingkat perubahan yang terjadi sangat ditentukan oleh jenis alat pengolahan tanah yang digunakan (Fahmudin dan Widiyanto, 2004).

Pengolahan tanah dilakukan untuk menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Namun pada kenyataannya pengolahan tanah yang dilakukan secara terus menerus ternyata menimbulkan dampak negative terhadap produktivitas lahan. Utomo (1995) menyatakan bahwa disamping mempercepat kerusakan sumber daya tanah seperti meningkatkan laju erosi dan kepadatan tanah, pengolahan tanah intensif memerlukan biaya yang tinggi. Untuk mengatasi kerusakan karena pengolahan tanah, akhir-akhir ini diperkenalkan sistem olah tanah konservasi yang diikuti oleh pemberian mulsa yang diharapkan dapat meningkatkan produksi pertanian.

Menurut Utomo (1995) sistem olah tanah konservasi (OTK) merupakan suatu olah tanah yang berwawasan lingkungan, hal ini dibuktikan dari hasil penelitian jangka panjang pada tanah Ultisol di Lampung yang menunjukkan bahwa sistem OTK (olah tanah minimum dan tanpa olah tanah) mampu memperbaiki kesuburan tanah lebih baik dari pada sistem olah tanah intensif.

Sistem olah tanah berperan penting dalam mempengaruhi populasi cacing tanah. Perbedaan sistem olah tanah akan mempengaruhi tinggi rendahnya populasi cacing tanah. Hal ini disebabkan karena terjadi perubahan lingkungan pada habitat cacing tanah akibat sistem olah tanah yang diterapkan.