

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Cacing Tanah

2.1.1 Klasifikasi Cacing Tanah

Cacing tanah merupakan hewan Invertebrata dari filum *Annelida*, kelas *Chaetopoda* dan ordo *Oligochaeta*. Famili dari ordo ini yang sering ditemukan adalah:

- a. Famili *Moniligastridae*, contoh genus: *Moniligaster*.
- b. Famili *Megascolidae*, contoh genus: *Pharetma*, *Peryonix*, *Megascolex*.
- c. Famili *Acanthodrilidae*, contoh genus: *Diplocardia*.
- d. Famili *Eudrilidae*, contoh genus: *Eudrilus*.
- e. Famili *Glossoscolecidae*, contoh genus: *Pontoscolex corenthurus*.
- f. Famili *Sparganophilidae*, contoh genus: *Sparganophilus*.
- g. Famili *Tubificidae*, contoh genus: *Tubifex*.
- h. Famili *Lumbricidae*, contoh genusnya yaitu: *Limbricus*, *Eisenella*, *Binatos*, *Dendrobaena*, *Octalasion*, *Eisenia*, *Allobophora*(John, 2007).

Ada 3 kelompok cacing tanah yang dibedakan berdasarkan tipe ekologiannya yaitu spesies epigeik, spesies anesik, spesies endogeik.

1. Spesies Epigeik

Cacing tanah yang hidupnya (tinggal dan memperoleh makanan) di permukaan tanah atau di lapisan organik. Cacing tipe epigeik berperan dalam penghancuran seresah dan transformasi bahan organik tetapi tidak aktif dalam

penyebaran seresah. Ciri lain dari jenis ini adalah cacing tanah tidak membuat lubang di dalam tanah dan meninggalkan casting (Hairiah *et al.*, 2004)

2. Spesies Anesik

Cacing tanah pemakan seresah yang diperolehnya dipermukaan tanah dan dibawa masuk ke segala lapisan dalam profil tanah, melalui aktifitas ini akan membentuk liang atau celah yang memungkinkan sejumlah tanah lapisan dan bahan organik masuk dan tersebar ke lapisan bawah. Cacing tanah tipe ini akan mempengaruhi sifat fisik tanah antara lain struktur dan konduktivitas hidrolis (Lavelle, 1994).

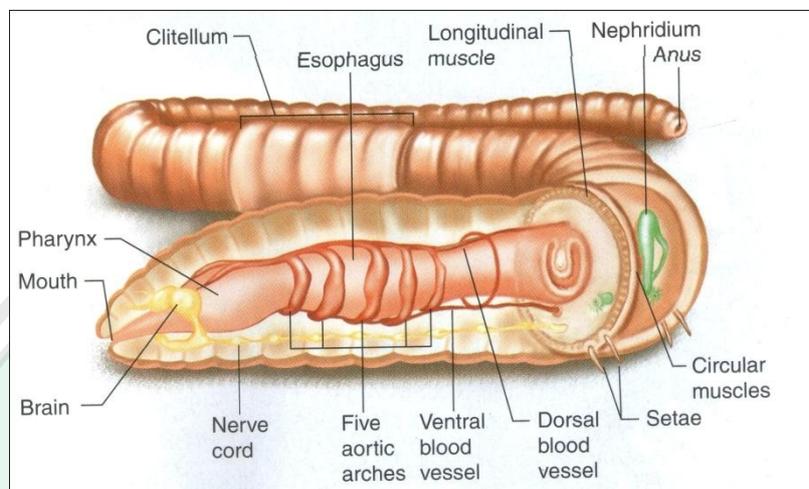
3. Spesies Endogenik

Cacing tanah yang hidup dan makan didalam tanah, makanannya yaitu bahan organik termasuk akar-akar yang telah mati di dalam tanah, dan sering pula mencernakan sejumlah besar mineral tanah. Kelompok cacing ini berperan penting dalam mencampur seresah yang ada di atas tanah dengan tanah lapisan bawah, dan meninggalkan liang dalam tanah. Kelompok cacing ini membuang kotorannya di dalam tanah. Kotoran cacing ini lebih kaya akan karbon dan hara lainnya daripada tanah disekitarnya (Hairiah *et al.*, 2004).

2.1.2 Morfologi Cacing Tanah

Cacing tanah merupakan hewan yang tidak mempunyai tulang belakang (invertebrata). Tubuhnya tersusun atas segmen-segmen yang terbentuk cincin (chaeta), yaitu struktur berbentuk rambut yang berguna untuk memegang substrat dan bergerak. Tubuh dibedakan atas bagian anterior dan posterior. Pada bagian

anteriornya terdapat mulut dan beberapa segmen yang agak menebal membentuk klitellium (Edward & Lofty, 1997).

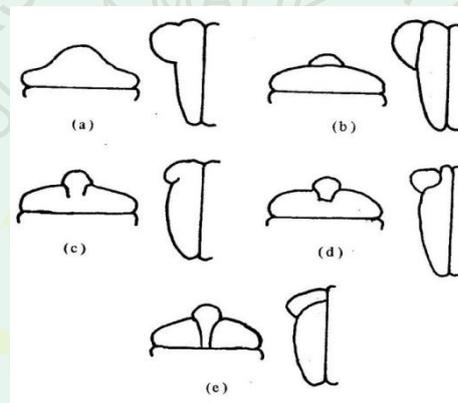


Gambar 2.1 Morfologi Cacing Tanah (Lewis et al, 2007).

Hegner dan Engeman (1978) menjelaskan bahwa cacing tanah tidak mempunyai kepala, tetapi mempunyai mulut pada ujungnya (anterior) yang disebut *prostomium*. Bagian belakang mulut terdapat bagian badan yang sedikit segmennya dinamakan *klitellium* yang merupakan pengembangan segmen-segmen, biasanya mempunyai warna yang sedikit menonjol atau tidak dibandingkan dengan bagian tubuh lain. Cacing tanah juga tidak mempunyai alat pendengar, tetapi peka sekali terhadap sentuhan dan getaran. Cacing tanah juga tidak mempunyai mata, tetapi peka sekali terhadap sentuhan dan getaran, sehingga dapat mengetahui kecendrungan untuk menghindari cahaya, selain itu cacing juga tidak mempunyai gigi.

Menurut Anas (1990), mulut terbuka pada segmen yang pertamadisebut *peristomium*, yang ada permukaan dorsal *prostomium*, cuping yang tergantung

pada mulut *prostomium* bervariasi pada ukurannya, dan pada beberapa cacing dapat pula demikian kecilnya sehingga tidak dapat dibedakan. Cara *peristomium* dan *prostomium* disatukan berbeda antara spesies yang satu dengan yang lain dan kriteria ini merupakan karakter yang digunakan dalam sistematik taksonomi. Hubungan ini dapat berupa *zygobolus*, *prolobus*, *epilobus* atau *tanylobus*, tergantung dari batas *prostomium*.



Gambar 2.2 Berbagai bentuk Prostomium (Chepalsation) (a) *Zyigolobus* (b) *Prolobus* (c) dan (d) *Epilobus* (e) *Tanylobus*. (Anas, 1990).

Beberapa cacing tanah yang hidup di air (*Nadidae* dan *Lumbriculidae*) mempunyai *prostomium* memanjang ke depan ke dalam *proboscis*. Kadangkala ada segmentasi yang tidak normal di dekat anus.

Pada bagian bawah (ventral) terdapat pori-pori yang letaknya tersusun atas setiap segmen dan berhubungan dengan alat ekskresi (*nepredia*) yang ada dalam tubuh. *Nepredia* ini mengeluarkan zat-zat sisa yang telah berkumpul di dalam rongga tubuh (rongga selomik) berupa cairan. Fungsi pori-pori adalah untuk

menjaga kelembaban kulit cacing tanah agar selalu basah karena cacing tanah bernafas melalui kulit yang basah tersebut. Kulit luar (*kutikula*) selalu dibasahi oleh kelenjar-kelenjar lendir (*kelenjar mukus*). Lendir ini terus diproduksi cacing tanah untuk membasahi tubuhnya agar dapat bergerak dan melicinkan tubuhnya (Rukmana, 1999).

Secara sistematis, cacing tanah bertubuh tanpa kerangka yang tersusun oleh segmen-segmen fraksi luar dan fraksi dalam yang saling berhubungan secara integral, diselaputi oleh *epidermis* (kulit) berupa *kutikula* (kulit kaku) berpigmen tipis dan *setae* (lapisan daging semu di bawah kulit) kecuali pada dua segmen pertama yaitu pada bagian mulut (Hanafiah, 2005).

Setae, struktur yang berbentuk bulu muncul di dalam kantong rambut pada bagian luar dari kulit, dapat dimelarkan atau dikerutkan dengan alat otot protactor dan retractor yang menempel pada dasar lubang rambut dan melewati lapisan otot longitudinal ke dalam otot sirkular di bawahnya. Setiap spesies dari oligochaeta mempunyai *setae* yang bervariasi bentuknya, baik berbentuk batang, jamur atau berbentuk rambut. Bentuk *setae* tergantung pada posisinya, yang paling sering dijumpai adalah seperti pada *Lumbricus*, yang berbentuk kurva sigmoid dengan panjang sekitar 1 mm.

Sering *setae* membesar pada ujung anterior maupun posterior, seperti *L. Terrestris*. *Setae* pada daerah lubang alat kelamin terutama pada lubang atau pori jantan, kadangkala mengalami modifikasi ukuran dan bentuk, dan terletak pada papillae yang naik. *Setae* juga membantu proses fisiologis yang ambil bagian saat kopulasi dengan memberikan stimulasi fisik terhadap patnernya, sementara *setae*

yang lain membantu dalam cacing yang sedang kawin menjadi satu dengan berpegangan, saling menjepit atau penetrasi (Anas, 1990).

Warna cacing tanah tergantung pada ada tidaknya dan jenis pigmen yang dimilikinya. Sel atau butiran pigmen ini berada di dalam lapisan otot di bawah kulitnya. Paling tidak sebagian warna juga disebabkan oleh adanya cairan kulomik kuning. Warna pada bagian dada dan perut umumnya lebih muda dari pada bagian lainnya, kecuali pada *Megascolidae* yang berpigmen gelap, berwarna sama. Cacing tanah tanpa atau berpigmen sedikit, jika berkulit transparan biasanya terlihat berwarna merah atau pink. Apabila kutikulanya sangat *irridescence*, seperti pada *Lumbricus* dan *Dendrobaena* maka akan terlihat biru (Hanafiah, 2005).

Cacing tanah bersifat hermafrodit dan mempunyai alat atau lubang kelamin jantan dan betina pada bagian luar badannya, seperti pada lubang pada punggung dan sebelah sisi badannya. Pada Lumbricidae, lubang jantan terletak pada punggung samping di segmen yang ke-13. Setiap lubang terletak pada lekukan yang pada beberapa spesies dibatasi oleh bibir yang menonjol atau papillae grandular sering berkembang ke atas segmen yang di sampingnya. Pada famili yang lain, umpamanya pada Megascolidae, sering berasosiasi dengan atau dua pasang lubang prostatic. Lubang-lubang ini merupakan bagian tambahan dari alat reproduksi yang dikenal dengan nama prostates yang umumnya tidak ada pada Lumbricidae. Kedua lubang jantan dan prostatic bisa pada papillae yang menonjol ataupun pada tonjolan atau bisa terbuka pada permukaan. Lubang jantan dan lubang prostatic kadang-kadang bersatu menjadi satu lubang

tetapi bila terpisah, biasanya dihubungkan oleh lekukan melintang pada kedua sisi punggung badannya (Anas, 1990).

2.1.3 Ekologi Cacing Tanah

Populasi cacing tanah sangat erat hubungannya dengan keadaan lingkungan dimana cacing tanah itu berada. Lingkungan yang disebut disini adalah totalitas kondisi-kondisi fisik, kimia, botik dan makanan yang secara bersama-sama dapat mempengaruhi populasi cacing tanah (Satchell, 1967 dalam John, 2007). Selanjutnya dijelaskan bahwa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap populasi cacing tanah adalah: kelembaban, suhu, pH tanah, serta vegetasi yang terdapat disana sebagai berikut:

a. Kelembaban

Kelembaban sangat berpengaruh terhadap aktifitas pergerakan cacing tanah karena sebagian tubuhnya terdiri atas air berkisar 75-90 % dari berat tubuhnya. Itulah sebabnya usaha pencegahan kehilangan air merupakan masalah bagi cacing tanah. Meskipun demikian cacing tanah masih mampu hidup dalam kondisi kelembaban yang kurang menguntungkan dengan cara berpindah ketempat yang lebih sesuai atau pun diam. *Lumbricusterretris* misalnya, dapat hidup walaupun kehilangan 70 % dari air tubuhnya. Kekeringan yang lama dan berkelanjutan dapat menurunkan jumlah cacing tanah. Cacing tanah menyukai kelembaban sekitar 12,5-17,2 % (Agustini, 2006).

Menurut Rukmana (1999) kelembaban yang ideal untuk cacing tanah adalah antara 15%- 50%, namun kelembaban optimumnya adalah antara 42%-

60%. Kelembaban tanah yang terlalu tinggi atau terlalu basah dapat menyebabkan cacing tanah berwarna pucat dan kemudian mati.

b. Suhu

Kehidupan hewan tanah juga ikut ditentukan oleh suhu tanah. Suhu yang ekstrim tinggi atau rendah dapat mematikan hewan tanah. Disamping itu suhu tanah pada umumnya juga mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi dan metabolisme hewan tanah. Tiap spesies hewan tanah memiliki kisaran suhu optimum (Odum, 1996).

Menurut Handayanto (2009), bahwa aktivitas, metabolisme, respirasi serta reproduksi cacing tanah dipengaruhi oleh temperatur tanah. Temperatur yang optimum di daerah sedang untuk produksi cacing tanah adalah 16 °C, sedangkan temperatur yang optimal untuk pertumbuhan cacing tanah adalah 10-20 °C. Di daerah tropika, temperatur tanah yang ideal untuk pertumbuhan cacing tanah dan penetasan kokon berkisar antara 15-25 °C. Temperatur tanah di atas 25°C masih cocok untuk cacing tanah tetapi harus diimbangi dengan kelembaban yang memadai.

Kesuburan cacing tanah di suatu habitat sangat dipengaruhi oleh perbesaran suhu, contohnya jumlah kokon yang dihasilkan oleh *Allolobophora caliginosa* dan beberapa spesies *Lumbricus* jumlahnya bertambah 4 kali lipat ada kisaran suhu 6-16 °C. Kokon dari *Allolobophora chlorotica* menetas dalam waktu 36 hari pada suhu 29 °C, 49 hari pada suhu 15 °C dan 112 hari pada suhu 10 °C bila tersedia air yang cukup. Suhu yang ekstrim tinggi atau rendah dapat

mematikan cacing tanah. Suhu tanah pada umumnya dapat mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi dan metabolisme. Tiap spesies cacing tanah memiliki kisaran suhu optimum tertentu, contohnya *L. Rubellus* kisaran suhu optimumnya 15- 18 °C, *L. Terrestris* kurang lebih 10 °C, sedangkan kondisi yang sesuai untuk aktivitas cacing tanah dipermukaan tanah pada waktu malam hari ketika suhu tidak melebihi 10,5 °C (Wallwork, 1970).

c. pH

Tingkat keasaman tanah (pH) menentukan besarnya populasi cacing tanah. Cacing tanah dapat berkembang dengan baik dengan pH netral, atau agak sedikit basah, pH yang ideal adalah antara 6-7,2. Pada tanah-tanah hutan yang asam, keberadaan cacing tanah digantikan oleh Enchytraeid yaitu cacing berukuran kecil yang hanya berfungsi sebagai penghancur seresah. Enchytraeid adalah oligochaeta yang paling kecil berkisar antara 1 mm sampai beberapa sentimeter saja (Handayanto, 2009).

Menurut Rukmana (1999) tanah pertanian di Indonesia umumnya bermasalah karena pH-nya asam. Tanah yang pH-nya asam dapat mengganggu pertumbuhan dan daya berkembang biak cacing tanah, karena ketersediaan bahan organik dan unsur hara (pakan) cacing tanah relatif terbatas. Di samping itu, tanah dengan pH asam kurang mendukung percepatan proses pembusukan (fermentasi) bahan-bahan organik. Oleh karena itu, tanah pertanian yang mendapatkan perlakuan pengapuran sering banyak dihuni cacing tanah. Pengapuran berfungsi menaikkan (meningkatkan) pH tanah sampai mendekati pH netral.

d. Bahan Organik

Distribusi bahan organik dalam tanah berpengaruh terhadap cacing tanah, karena terkait dengan sumber nutrisinya sehingga pada tanah miskin bahan organik hanya sedikit jumlah cacing tanah yang dijumpai. Namun apabila cacing tanah sedikit, sedangkan bahan organik segar banyak, pelapukannya akan terhambat (Hanafiah, 2005).

Kualitas bahan organik (nisbah C/N, konsentrasi lignin dan polifenol) mempengaruhi tinggi rendahnya populasi cacing tanah. Bahan organik yang memiliki kandungan N dan P tinggi meningkatkan populasi cacing tanah. Bila bahan organik mengandung polifenol terlalu tinggi, maka cacing tanah harus menunggu agak lama untuk menyerangnya (Handayanto, 2009).

Bahan organik tanah sangat besar pengaruhnya terhadap perkembangan populasi cacing tanah karena bahan organik yang terdapat di tanah sangat diperlukan untuk melanjutkan kehidupannya. Sumber utama materi organik tanah adalah serasah tumbuhan dan tubuh hewan yang telah mati. Pada umumnya bahan organik ini banyak jumlahnya pada tanah yang kelembabannya tinggi dibandingkan dengan yang rendah. Bahan organik juga mempengaruhi sifat fisik-kimia tanah dan bahan organik itu merupakan sumber pakan untuk menghasilkan energi dan senyawa pembentukan tubuh cacing tanah (Lee, 1985 dalam Morario, 2009).

e. Vegetasi

Wallwork (1976) menyatakan bahwa jumlah dan distribusi serasah mempengaruhi kepadatan populasi cacing tanah. Cacing tanah dapat

menghancurkan sejumlah besar serasah tahunan di lantai hutan. Jika tempat tersebut populasi cacing tanah tinggi menunjukkan jenis serasah tersebut sangat disukai oleh cacing tanah.

Suin (1982) menyatakan bahwa tanah dengan vegetasi dasarnya rapat, cacing tanah akan banyak ditemukan, karena fisik tanah lebih baik dan sumber makanan yang banyak dijumpahi berupa serasah. Menurut Edward % Lofty (1977) faktor makanan, baik jenis maupun kuantitas vegetasi yang tersedia di suatu habitat sangat menentukan keanekaragaman spesies dan kerapatan populasi cacing tanah di habitat tersebut. Pada umumnya cacing tanah lebih menyukai yang berbentuk jarum. Selanjutnya dijelaskan bahwa cacing tanah lebih menyukai daun yang tidak mengandung tanin.

2.1.4 Peranan Cacing Tanah

Secara umum peranan cacing tanah merupakan sebagai bioamelioran (jasad hayati penyubur dan penyehat) tanah terutama melalui kemampuannya dalam memperbaiki sifat-sifat tanah, seperti ketersediaan hara, dekomposisi bahan organik, pelapukan mineral, sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanah (Hanafiah, 2005).

Hegner & Engeman (1978) menyatakan bahwa pembentukan pori-pori tanah dilakukan oleh cacing tanah sehingga campuran bahan organik dan anorganik membentuk bahan-bahan lain yang tersedia bagi tanah. Cacing tanah juga dapat meningkatkan daya serap tanah dalam menyerap air pada waktu hujan. Oleh sebab itu persediaan air dalam tanah akan lebih teratur, sehingga menjamin

pertumbuhan lebih baik. Apabila daun-daun yang telah tua jatuh akan menjadi humus sehingga secara langsung cacing tanah mengurangi banjir pada saat hujan dan menjaga persediaan air pada musim kering.

Beberapa spesies cacing tanah telah ditemukan mengakumulasi logam-logam berat tertentu baik pada tanah yang berkadar-logam berat rendah maupun yang tinggi, misalnya Cd oleh cacing kompos *Eisenia foetida*, Ni, Cu dan Zn oleh berbagai spesies apabila diberikan *sewage sludge* (lumpur organik) bercampur garam-logam tersebut (Hanafiah, 2005).

Tomati *et al* (1988) menyatakan bahwa tanah dengan kepadatan populasi cacing tanahnya tinggi akan menjadi subur, sebab kotoran cacing tanah (kasting) yang bercampur dengan tanah merupakan pupuk yang kaya akan nitrat organik, posfat dan kalium yang membuat tanaman mudah menerima pupuk yang diberikan ke tanah, di samping formasi bahan organik tanah dan mendistribusikan kembali bahan organik di dalam tanah.

Wallwork (1976) dalam Morario (2009) menyatakan bahwa cacing tanah dan organisme tanah lainnya merupakan variabel biotis penyusun suatu komunitas yang memiliki beberapa peranan, diantaranya adalah sebagai pengurai dalam rantai makanan, jembatan transfer energi kepada organisme yang memiliki tingkat tropik yang lebih tinggi, membantu kegiatan metabolisme tumbuhan dengan menguraikan serasah daun-daun dan ranting. Di samping itu cacing tanah juga dapat digunakan untuk mengestimasi kondisi ekologis suatu ekosistem tanah. Selanjutnya dijelaskan bahwa cacing tanah juga dapat mengubah kondisi tanah yang didiaminya melalui keunikan aktivitas dan perilakunya. Hewan ini memakan

tanah berikut bahan organik yang terdapat di tanah dan kemudian dikeluarkan sebagai kotoran di permukaan tanah. Aktivitas ini menyebabkan lebih banyak udara yang masuk ke dalam tubuh, tanah menjadi teraduk dan terbentuk agregasi-agregasi sehingga tanah dapat menahan air lebih banyak dan menaikkan kapasitas air tanah. Cacing tanah juga sangat penting dalam proses dekomposisi bahan organik tanah.

2.1.5 Kunci Sederhana Genus Cacing Tanah

Menurut Anas (1990), berikut ini adalah kunci sederhana untuk mengenali jenis cacing tanah:

1. Famili *Megascolecidae*

Genus *Pheretima*

- a.* Satu pasang lubang spermathecal pada segmen 5/6. Pori dorsal pertama pada segmen 11/12- 14/14, klitelum pada 14/16, 20/56 mm, 85-97 buah segmen, tidak berpigmen, putih. Contoh spesies *Pheretima minima*.
- b.* Dua pasang lubang spermathecal pada lekuk segmen 7/8 dan 8/9. Pori dorsal pertama pada 11/12. 70-170 mm, 10-150 segmen, coklat kemerahan, klitelum berwarna krem sampai kelabu tua. Contoh spesies *Pheretima californica*.
- c.* Dua pasang lubang spermathecal kecil pada segmen 5/6, 6/7, lubang dorsal pertama pada 10/11. Klitelum pada segmen 14-16, sering segmen tidak tertutup seluruhnya pada 14 dan 16, 40-150 mm, 75-102 segmen,

warna (biasanya pada dorsal) kuning, kecoklatan, merah kecoklatan, kelabu. Contoh spesies *Pheretima morrisi*.

- d. Tiga pasang lubang spermathecal kecil pada 5/6-7/8. Pori dorsal yang pertama 10/11. Klitelum pada 14,5-16,5, 25-175 mm. 75-95 segmen. Warna coklat- kelabu dengan garis violet, coklat kemerahan, kuning. Contoh spesies *Pheretima hamayana*.
- e. Tiga pasang lubang spermathecal pada ujung anterior di segmen 7,8 dan 9, 150-220 mm. Hijau muda/ kuning dengan garis dorsal yang berwarna ungu. Klitelum berminyak. Contoh spesies *Pheretima hupiensis*.
- f. Empat pasang lubang spermathecal (kecil) pada 5/6- 8/9. Lubang dorsal pertama pada 11/12 atau 12/13. Klitelum pada 14-16, jarang mencapai 16/17. 45-145 mm, 80-100 segmen. Coklat kemerahan, kelabu, coklat sangat tua-hitam, kadang-kadang kebiruan pada pertengahan garis dorsal. contoh spesies *Pheretima rodericencis*.
- g. Empat pasang lubang spermathecal (sangat kecil) pada lekukan 5/6-8/9. Lubang dorsal pertama biasanya 11/12. 49-95 mm, 80-115 segmen. Klitelum pada 14-16. Warna, hanya permukaan dorsal (kecuali beberapa segmen pertama) ungu kemerahan, coklat kemerahan, coklat kekuningan, kelabu. Contoh spesies *Pheretima diffringens*.

2. Famili *Acanthodrilidae*

Genus *Diplocardia*

- a. Klitelum membentuk cincin utuh sekeliling badan, 40-120 mm, 90-120 segmen. Permukaan dorsal anterior pucat. Contoh spesies *Diplocardia singularis*.
 - b. Tiga pasang lubang spermathecal pada lekukan 6/7, 7/8,8/9. 180-300 mm. 125-160 segmen. Permukaan dorsal anterior berwarna coklat. Contoh spesies *Diplocardia communis*.
 - c. Dua pasang lubang spermathecal pada lekukan segmen 7/8 dan 8/9. 200-270 mm, 135-160 segmen. Permukaan dorsal anterior coklat gelap. Contoh spesies *Diplocardia riparia*.
3. Famili *Eudrilidae*
Tanpa lubang dorsal. Lekukan antara segmen jelas pada klitelum. 90-185 mm, 140-211 segmen. Berwarna hanya permukaan dorsal, merah. Contoh spesies *Eudrilus eugeniae*.
 4. Famili *Sparganophilidae*
Tanpa lubang dorsal. Prostomium zygotobus. Anus dorsal. Contoh spesies *Sparganophilus*.

2.2 Perkebunan

Perkebunan merupakan penghasil komoditi ekspor di Negara Indonesia setelah sub sector pertambangan minyak dan gas serta kehutanan. Dimana Indonesia mempunyai struktur tanah dan curah hujan yang cocok bagi perkebunan. Perkebunan juga berperan penting dalam menghasilkan devisa untuk pembangunan Bangsa dan Negara.

Menurut Undang-undang nomor 18 tahun 2004 tentang perkebunan, perkebunan adalah segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah dan/atau media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai, mengolah dan memasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut dengan bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemodalan serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan dan masyarakat. Perkebunan diselenggarakan dengan tujuan:

- a. Meningkatkan pendapatan masyarakat
- b. Meningkatkan penerimaan negara
- c. Meningkatkan devisa negara
- d. Menyediakan lapangan kerja
- e. Meningkatkan produktivitas, nilai tambah, dan daya asing
- f. Memenuhi kebutuhan konsumsi dan bahan baku industri dalam negeri;
- g. Mengoptimalkan pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan.

Menurut undang-undang nomor 18 tahun 2004 tentang perkebunan.

Perkebunan juga mempunyai fungsi:

- a. Ekonomi, yaitu peningkatan kemakmuran dan kesejahteraan rakyat serta penguatan struktur ekonomi wilayah dan nasional;
- b. Ekologi, yaitu peningkatan konservasi tanah dan air, penyerap karbon, penyediaan oksigen, dan penyangga kawasan lindung;
- c. Sosial budaya, yaitu sebagai perekat dan pemersatu bangsa.

2.3 Deskripsi Lokasi Penelitian

2.3.1 Perkebunan Kopi Mangli

Kopi (*Coffea spp.* L.) merupakan salah satu komoditi perkebunan yang masuk dalam katagori komoditi strategis. Komoditi ini penting karena memenuhi kebutuhan domestik maupun sebagai komoditi ekspor penghasil devisa negara. Di Jawa Timur, komoditi kopi diusahakan oleh Perkebunan Rakyat (PR), Perkebunan Besar Negara (PTPN) dan Perkebunan Besar Swasta (PBS) (Disbunjatim, 2011).

Salah satu Perkebunan Besar Swasta (PBS) adalah Perkebunan Mangli. Perkebunan Mangli terletak di Desa Puncu, Kecamatan Puncu, Kabupaten Kediri. Perkebunan ini dimiliki oleh PT. Mangli Dian Perkasa dengan No.SK HGU 84/HGU/ BPN/1995 yang diresmikan pada tanggal 14 Desember 1995 dengan luas areal 300,199 Ha.

Topologi terletak pada ketinggian 390-580 dpl, sedangkan topologi tanahnya datar dengan luas wilayah 56,719 Ha, landai dengan luas wilayah 126,0381 Ha, berombak dengan luas wilayah 60,9899 Ha, berbukit dengan luas wilayah 44,9899 Ha, dan bergunung dengan luas wilayah yang belum ditentukan. Jenis tanah berupa jenis tanah regosol. Luas area yang bisa ditanami kopi adalah seluas 288,735 Ha dan termasuk di dalamnya ditanami cengkeh seluas 29,5328 Ha (Disbunjatim, 2011).



Gambar 2.3 Perkebunan Kopi Mangli

Lahan perkebunan tersebut juga dipakai sebagai sistem pertanian tumpang sari, yang mana ditanami dengan tanaman semusim berupa cabai. sistem pernanamannya ditanam di sela-sela tumbuhan kopi dengan naungan pohon cengkeh dan pohon lamtoro.

2.4 Binatang Melata Dalam Al-Qur'an

Allah SWT. telah menjadikan semua hewan yang melata di atas bumi, baik manusia, binatang, burung, ataupun binatang lainnya dari air. Termasuk di dalamnya adalah cacing tanah.

Cacing tanah merupakan hewan yang tidak mempunyai tulang belakang (invertebrata). Tubuhnya tersusun atas segmen-segmen yang terbentuk cincin (chaeta), yaitu struktur berbentuk rambut yang berguna untuk memegang substrat dan bergerak. Sebagian besar tubuhnya tersusun dari air sekitar 75-90 % dari berat tubuhnya. Itulah sebabnya usaha pencegahan kehilangan air merupakan masalah bagi cacing tanah (Agustini, 2006). Allah berfirman dalam Al-Qur'an dalam surat An-Nur ayat 45 yang menyatakan bahwa semua jenis makhluk hidup diciptakan berasal dari air.

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ ۗ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۗ خَلَقَ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

Artinya: “ Dan Allah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka ada sebagian yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki, sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang Dia kehendaki. Sungguh Allah maha kuasa atas segala sesuatu “. (QS. An-Nur : 45).

Jika kita perhatikan dan mentadzaburi Surat An-Nur ayat 45 bahwasannya Allah SWT mengajarkan kepada manusia untuk mengambil sebuah pengetahuan dan pelajaran yang terdapat dalam Al-Qur'an. Semua makhluk Allah SWT yang

hidup di muka bumi seperti hewan, tumbuhan dan manusia dalam tubuhnya tersusun oleh unsur yang kompleks. Susunan yang kompleks ini selalu teratur dan rapi, serta tidak ada yang tidak teratur. Allah lah penguasa keteraturan itu. Jika kita perhatikan salah satu unsur terbesar penyusun setiap tubuh makhluk hidup adalah air.

Menurut Katsir (2000), Allah SWT berfirman tentang kerajaan-Nya yang besar dan kekuasaan-Nya yang meliputi segala sesuatu dan bahwasannya Dia telah menciptakan berbagai ragam makhluk yang berbeda-beda bentuk, rupa, gerak, dan harkatnya dan bahwa dia telah menciptakan semua jenis hewan dari air. Diantara jenis hewan itu ada yang berjalan dengan perutnya seperti ular dan sebagainya, ada yang berjalan dengan dua kaki seperti manusia dan burung, ada pula yang berjalan dengan empat kaki seperti kebanyakan binatang ternak seperti lembu, domba, unta dan lain-lain. Semuanya diciptakan dengan kekuasaan-Nya.

Menurut Qurtubi (2008), Firman Allah berikut menunjukkan atas kebenaran pendapat ini, "*Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya.*" Berjalan di atas perut adalah untuk ular dan ikan. Demikian pula dengan cacing dan lainnya. Sedangkan berjalan dengan kedua kaki adalah untuk manusia dan burung, jika burung itu sedang berjalan. Sementara berjalan dengan keempat kaki adalah untuk semua binatang.

Menurut Jaziri (2008), Allah Ta'ala berfirman, "*Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan*" Yakni manusia dan hewan. "*Dari air*" yaitu dari setetes mani manusia dan mani hewan. "*maka sebagian dari mereka itu ada*

yang berjalan di atas perutnya” seperti ular. “*dan diantara mereka ada yang berjalan di atas perutnya*” seperti manusia dan burung. “*Dan di antara mereka juga ada yang berjalan di atas empat kakinya*” seperti hewan dan binatang ternak. “*Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya*” karena ada sebagian binatang yang memiliki kaki lebih dari empat. “*Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.*” Yakni Maha Kuasa untuk melakukan dan mengadakan apa yang dikehendaki-Nya, sehingga tidak ada yang mampu menghalangi-Nya. Penjelasan tentang berbagai macam jenis ciptaan dan cara berjalannya di atas bumi setelah diciptakan-Nya dari air. Ini adalah tanda keilmuan dan kekuasaan Allah *Ta’ala*.

Menurut Shiddieqy (2000), Allah SWT. telah menjadikan segala binatang yang melata di atas bumi, baik manusia, binatang, burung, ataupun binatang lainnya dari air. Air adalah salah satu unsur tubuh. Kata sebagian ahli tafsir mengatakan bahwa yang dimaksud dengan air di sini adalah nutfah. Dapat dikatakan demikian, mengingat bahwa jumlah yang terbesar dari binatang itu dijadikan dari nutfah, walaupun ada juga yang tidak berasal dari padanya. “*Faminhum may yam-syii ‘alaa bath-nihii*” artinya *di antaranya ada yang bergerak dengan perutnya*. Di antara binatang itu ada yang bergerak dengan perutnya seperti ular, ikan, dan sebagainya termasuk di dalamnya adalah cacing. Dinamai gerakan-gerakan binatang dengan berjalan, padahal sebenarnya binatang-binatang itu memberi isyarat memberi kesempurnaan kodrat-Nya, walaupun binatang-binatang itu tidak mempunyai alat berjalan, namun seolah-olah berjalan juga.

Menurut Maragi (1993), Allah menciptakan setiap hewan yang melata di muka bumi dari air yang merupakan bagian materinya. Di antaranya ada yang berjalan di atas perutnya, seperti ular, ikan dan hewan reptilia lainnya. Gerakannya disebut berjalan- padahal ia merayap- menunjuk padda kemampuannya yang sempurna, dan bahwa sekalipun tidak mempunyai alat untuk berjalan, namun seakan ia berjalan.

Demikianlah Allah menyebutkan kekuasaan-Nya yang Mahasempurna dan kerajaan-Nya yang Mahaagung dengan menciptakan berbagai jenis makhluk dalam bentuk, rupa, warna dan gerak-gerik yang berbeda dari satu unsur yang sama.

