

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

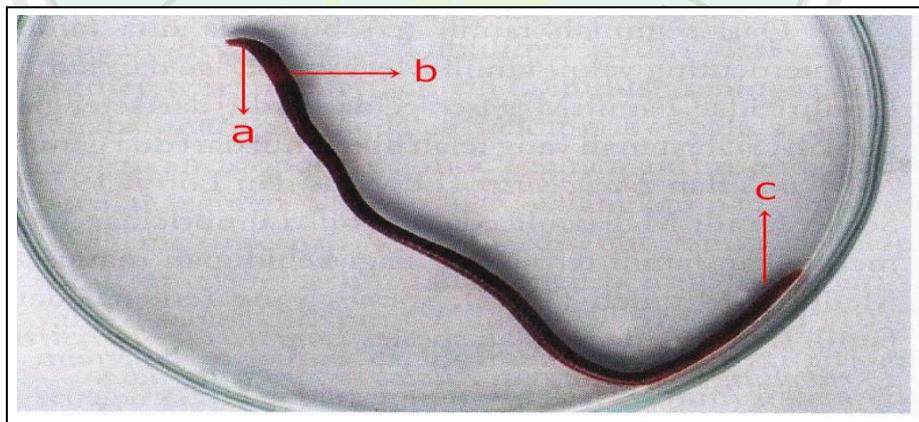
4.1 Identifikasi Cacing Tanah

Cacing tanah yang ditemukan pada agroforestri berbasis kopi di Desa Puncu Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri adalah sebagai berikut:

1. Spesimen 1



A.



B.

Gambar 4.1 Spesimen 1 Genus *Pheretima*. A. Hasil pengamatan. B. Literatur (Brata, 2009). a. Ante brior, b. Klitelium, c. Posterior.

Cacing tanah spesimen 1 memiliki panjang tubuh berkisar antara 93-160 mm, diameternya sekitar 2-4 mm, jumlah segmen berkisar antara 86-215 segmen, bagian anterior berwarna merah kekuningan, bagian posterior berwarna putih kekuningan, bagian dorsal berwarna hitam, dan bagian ventral warna hitam keputihan. Bentuk prostomium Epilobous, klitelim berwarna oranye menebal dan lebih halus yang terletak pada segmen 13-16. Menurut Anas (1990), cacing tanah jenis *Pheretima* memiliki lubang spermathecal (kecil) pada lekuk segmen 5/6 dan 8/9. Pori dorsal yang pertama pada 11/12 atau 12/13. Klitelim pada 15-16. Garis dorsal berwarna coklat kemerahan, coklat sangat tua, hitam, kadang kebiruan.

Klasifikasi cacing ini menurut Ciptanto (2011) adalah:

Kingdom: Animalia

Filum: Annelida

Kelas: Oligochaeta

Ordo: Opisthopora

Famili: Megascolicidae

Genus: *Pheretima*

2. Spesimen 2

Cacing tanah spesimen 2 memiliki panjang tubuh berkisar antara 95-152 mm, diameternya sekitar 2-4 mm, jumlah segmen berkisar antara 95-145 segmen, bagian anterior berwarna oren kekuningan, bagian posterior berwarna kuning, bagian dorsal berwarna merah kecoklatan, dan bagian ventral berwarna coklat

keputihan. Bentuk prostomium zygolobous, klitelium berwarna merah bata yang terletak pada segmen 12-15. Menurut Anas (1990), cacing tanah ini memiliki setae berpasangan pada kedua ujung badan, berwarna cerah, punggung coklat-merah, perut kuning, dan klitelium tidak ditemukan dalam jumlah yang benar.



A.



B.

Gambar 4.2 Spesimen 2 Genus *Pontocolex* A. Hasil. B. Literatur) (Ciptanto, 2011). a. Anterior, b. Klitelium, c. Posterior.

Klasifikasi cacing ini menurut Righi (1984) adalah:

Kingdom: Animalia

Filum: Annelida

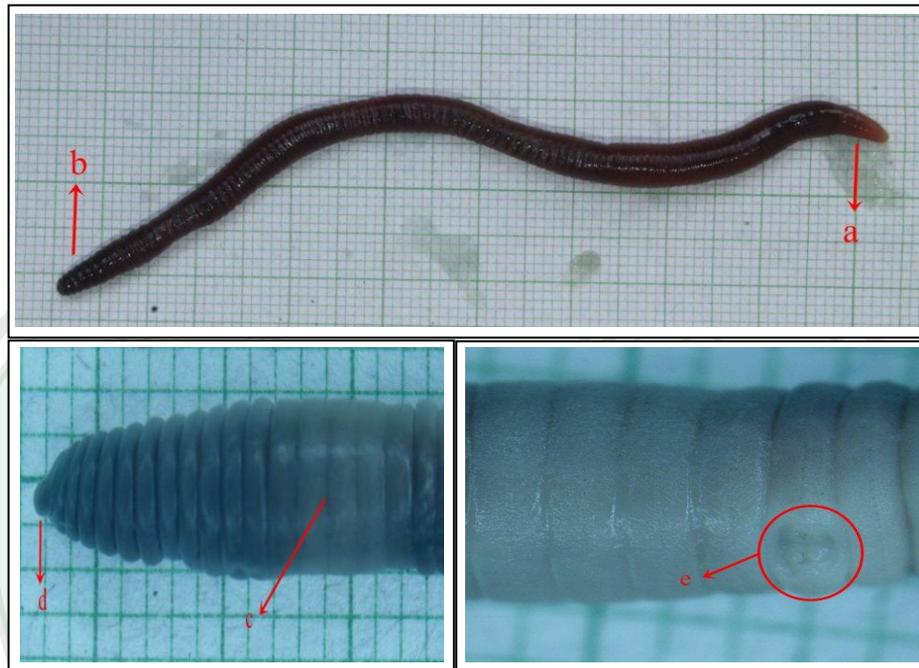
Kelas: Clitellata

Ordo: Haplotaxida

Famili: Glossocolicidae

Genus: *Pontocolex*

3. Spesimen 3



A.



B.

Gambar 4.3 Spesimen 3 Genus *Lumbricus* A. Hasil pengamatan B. Literatur (David, 1994). a. Anterior, b. Klitellium, c. Posterior, Klitellium, d. Prostomium, e. Jenis kelamin.

Cacing tanah spesimen 3 memiliki panjang tubuh berkisar antara 87-137 mm, diameternya sekitar 4-8 mm, jumlah segmen berkisar antara 121-162 segmen, bagian anterior berwarna coklat, bagian posterior berwarna hitam, bagian dorsal berwarna coklat, dan bagian ventral berwarna coklat kemerahan. Bentuk prostomium prolobous, klitelium berwarna coklat kemerahan menebal dan mengkilap yang terletak pada segmen 11-15. Menurut Anas (1990), dua pasang lubang spermathecal kecil pada segmen 5/6, 6/7, lubang dorsal pertama pada 10/11. Klitelum pada segmen 14-16, warna (biasanya pada dorsal) kuning, kecoklatan, merah kecoklatan, kelabu.

Klasifikasi cacing ini menurut Ciptanto (2011) adalah:

Kingdom: Animalia

Filum: Annelida

Kelas: Oligochaeta

Ordo: Haplotaxida

Famili: Lumbricidae

Genus: *Lumbricus*

4.2 Keanekaragaman Cacing Tanah

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada agroforestri berbasis kopi di Desa Puncu Kabupaten Puncu Kabupaten Kediri, Indeks keanekaragaman cacing tanah (H') dapat dilihat pada tabel 4.1. Keanekaragaman cacing tanah dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon. H' mengetahui derajat keanekaragaman suatu organisme dalam suatu ekosistem. Parameter yang menentukan nilai indeks keanekaragaman pada suatu ekosistem

ditentukan oleh jumlah spesies dan kelimpahan relatif jenis pada suatu komunitas (Price, 1975).

Semakin banyak jumlah spesies dan makin merata pemencaran spesies dalam kelimpahannya, maka keanekaragaman komunitas tersebut semakin tinggi, suatu populasi spesies tertentu tidak dapat menjadi dominan sebaliknya dalam komunitas yang keanekaragamannya rendah, satu atau dua spesies populasi mungkin dapat menjadi dominan. Keanekaragaman dan dominansi berkorelasi negatif (Oka, 2005).

Tabel 4.1 Indeks Keanekaragaman pada Lahan Perkebunan Kopi (PK) dan Lahan Perkebunan Tumpang Sari (PTS) Desa Puncu Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri

Peubah	Kebun Kopi	Kebun Kopi Tumpang Sari Cabai
Indeks Keanekaragaman	1,77	1,67
Indeks Dominansi	0,45	0,44

Hasil analisis data secara kumulatif didapatkan indeks keanekaragaman cacing tanah pada lahan PK sebesar 1,77 dengan Indeks dominansi sebesar 0,45 dan pada lahan PTS didapatkan sebesar 1,67 dengan Indeks dominansi 0,44 sehingga indeks keanekaragaman cacing tanah pada lahan PK dan lahan PTS dapat di kategorikan sedang karena memiliki nilai indeks keanekaragaman di antara 1-3. Menurut Fahrul (2007), jika nilai indeks keanekaragaman (H') < 1 dapat dikategorikan keanekaragaman rendah, jika nilai indeks keanekaragaman (H') 1-3 dapat dikategorikan keanekaragaman sedang dan jika nilai indeks keanekaragaman (H') > 3 dapat dikategorikan keanekaragaman tinggi

Pemakaian pestisida lebih sering pada lahan PTS dari pada lahan PK sehingga kandungan bahan kimia pada lahan PTS lebih tinggi. Pengaplikasian pestisida secara langsung dapat mengurangi keanekaragaman organisme pada suatu komunitas, sehingga menyebabkan ketidaksetimbangan komunitas. Jika gangguan sering terjadi maka spesies banyak yang punah, jika gangguan jarang terjadi maka sistem akan mengarah pada kesetimbangan kompetitif dan spesies yang memiliki kemampuan kompetisi rendah akan hilang (Leksono, 2007). Meskipun pemakaian pestisida lebih sering pada lahan PTS dari pada lahan PK, indeks keanekaragaman dari kedua lahan tidak jauh berbeda. Hal ini disebabkan karena faktor fisik-kimia yang mendukung kehidupan cacing tanah lebih baik pada lahan PTS.

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

4.3 Kepadatan (individu/m²) dan Kepadatan Relatif Populasi Cacing Tanah

Hasil penelitian yang telah dilakukan, kepadatan populasi cacing tanah pada kedua lokasi penelitian menunjukkan adanya perbedaan, seperti yang terlihat pada Tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Kepadatan (Individu m²) dan Kepadatan Relatif Populasi Cacing Tanah pada Lahan PK dan Lahan PTS Desa Puncu Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.

No.	Genus	PK		PTS	
		K	KR (%)	K	KR (%)
1.	<i>Pheretima</i>	0,18	22,97	0,14	23,01
2.	<i>Pontocolex</i>	0,49	61,49	0,36	59,29
3.	<i>Lumbricus</i>	0,12	15,54	0,11	17,70
Jumlah		0,70	100,00	0,50	100,00

Keterangan:

K : Kepadatan

KR : Kepadatan Relatif

Pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa pada lahan PK genus *Pontocolex* memiliki nilai kepadatan tertinggi yaitu 0,49 individu/m² dengan nilai kepadatan relatif yaitu 61,49% dan nilai kepadatan terendah didapatkan dari genus *Lumbricus* yaitu 0,12 individu/m² dengan nilai kepadatan relatif 15,54% sedangkan untuk genus *Pheretima* nilai kepadatannya adalah 0,18 individu/m² dengan nilai kepadatan relatifnya adalah 22,97%. Pada lahan PTS genus *Pontocolex* memiliki nilai kepadatan tertinggi yaitu 0,36 individu/m² dengan nilai kepadatan relatif yaitu 59,29% dan nilai kepadatan terendah didapatkan dari genus *Lumbricus* yaitu 0,11 individu/m² dengan nilai kepadatan relatif 17,70% sedangkan untuk genus *Pheretima* nilai kepadatannya adalah 0,14 individu/m² sedangkan nilai kepadatan relatifnya adalah 23,01%.

Tinggi rendahnya kepadatan disebabkan ketiga genus memiliki kisaran toleransi yang berbeda terhadap kondisi lingkungan, seperti pH kadar organik tanah, dikarenakan faktor fisik-kimia yang berbeda seperti kelembaban, kadar

organik dan kadar air. Sesuai dengan yang dinyatakan Walwork (1970) dalam Morario (2009) bahwa kepadatan cacing tanah pada satu areal umumnya dipengaruhi oleh faktor fisik seperti kelembaban vegetasi dan mikrohabitat.

Lee (1985) menyatakan bahwa bahan-bahan organik sangat besar pengaruhnya terhadap perkembangan populasi cacing tanah karena bahan organik yang terdapat dalam tanah sangat diperlukan untuk melanjutkan kehidupannya. Selanjutnya Hanafiah (2005) menyatakan bahwa 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 dijumpahi.

4.3.1 Parameter Fisik-kimia Tanah

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah suhu, kelembaban, pH, C-organik, N total, P_2O_5 dan K_2O . Analisis dilakukan di Laboratorium kimia kecuali suhu dan kelembaban langsung dilakukan di tempat pengambilan sampel. Adapun nilai rata-rata hasil pengukuran dari analisis parameter fisik-kimia tanah yang diambil dari lahan PK dan lahan PTS Desa Puncu Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Parameter fisik-kimia pada Lahan PK dan Lahan PTS di Desa Puncu Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.

No.	Parameter Abiotik	Kisaran Nilai Pengamatan	
		PK	PTS
1	Suhu (°C)	29,72	27,38
2	Kelembaban (%)	80,24	82,16
3	pH	6,33	6,37
4	C- Organik (%)	4,95	6,77
5	N Total (%)	0,31	0,77
6	Rasio C/N	16,10	8,80
7	Bahan Organik (%)	6,43	8,79
8	P ₂ O ₅ (mg/100)	12,56	18,29
9	K ₂ O (mg/100)	29,69	33,58

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa parameter fisik-kimia pada lahan PK dan lahan PTS sangat berbeda. Nilai rata-rata suhu pada lahan PK yaitu 29,72 °C lebih tinggi dari pada lahan PTS yaitu 27,38 °C sedangkan nilai rata-rata kelembaban berbanding terbalik dengan nilai suhu, kelembaban pada lahan PK yaitu 80,24 °C lebih rendah dari pada lahan PTS yaitu 82,16 °C. Hal ini disebabkan karena pada PK memiliki vegetasi bawah dan seresah yang lebih rendah dari pada lahan PTS. Meskipun begitu nilai rata-rata suhu dan kelembaban pada kedua perkebunan terbilang ekstrim.

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. Ditambahkan 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.

Nilai rata-rata pH pada lahan PK yaitu 6,33 lebih rendah dari pada lahan PTS yaitu 6,37. Sedangkan nilai rata-rata untuk kedua lahan adalah 6,35. Nilai rata-rata ini terbilang ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan cacing tanah karena pada tanah dengan pH netral akan mendukung percepatan proses pembusukkan (fermentasi) bahan-bahan organik. Menurut Handaanto (2009), 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.

Berdasarkan analisis kandungan N pada lahan PK sebesar 0,31 (sedang) dan lahan PTS sebesar 0,77 (sangat tinggi). Fahrudin dkk. (2005) dalam Sejati (2012), menyatakan bahwa kriteria penilaian hasil analisis tanah untuk N (nitrogen):

Tabel 4.4. Kriteria penilaian hasil analisis tanah untuk Nitrogen

Parameter Tanah	Nilai				
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
N%	< 0,1	0,1-0,20	0,21-0,50	0,51-0,75	>0,75

Kandungan N lahan PTS tergolong sangat tinggi dikarenakan pada lahan ini diaplikasi menggunakan pupuk kimiawi yang menyuplai unsur NPK untuk pertumbuhan tanaman cabai. Dengan ukuran N yang sangat tinggi maka tidak akan menaikkan keasaman tanah (pH), maka dengan semakin tingginya

kandungan N akan membuat pH mendekati normal. Pada pekebunan kopi tumpangsari (PTS) dengan kandungan N yang sangat tinggi menyebabkan pH mendekati normal dengan nilai 6,37. Soegiman (1982) menyatakan bahwa, komponen nitrat dari pupuk tidak menaikkan keasaman tanah. Kenyataannya, pupuk nitrat mengandung kation dalam molekulnya (misal NaNO_3) mempunyai efek sedikit basa.

Pendekomposisi bahan organik terhadap tanah tergantung pada laju proses pendekomposisinya. Adapaun salah faktor bahan organik yang mempengaruhi pendekomposisi adalah nisbah C/N. Lahan PK mempunyai rasio C/N lebih tinggi (16,10) dari pada lahan PTS (8,80). Nisbah karbon-nitrogen (C/N) pada tanah sangat penting bagi kebutuhan mikroorganisme yang berperan pada kesuburan. Hanafiah (2007) menyatakan bahwa, nisbah C/N merupakan indikator proses mineralisasi-imobilisasi N oleh mikrobia dekomposer bahan organik. Apabila nisbah C/N lebih kecil dari 20 menunjukkan terjadinya mineralisasi N, apabila lebih besar dari 30 berarti terjadi immobilisasi N, sedangkan jika diantara 20-30 mineralisasi seimbang dengan immobilisasi. Apabila nisbah C/N terlalu rendah maka senyawa sebagai sumber energi yang dimanfaatkan oleh mikroorganisme tidak terpenuhi, sehingga mikroorganisme ini bersaing dengan tumbuhan dalam hal pemenuhan kebutuhan nitrogen untuk kelangsungan hidupnya. Akan tetapi tumbuhan selalu kalah dalam hal persaingan ini (Sutanto,2002).

Kandungan bahan organik adalah menunjukkan seberapa besar masukan seresah daun tumbuhan pada suatu lahan dapat diuraikan oleh organisme-

organisme yang ada di tanah. Kandungan bahan organik lebih tinggi pada lahan PTS (8,79%) dari pada lahan peregungan kopi (6,43%). Hal ini disebabkan pada lahan PTS jenis keanekaragaman tumbuhan di atasnya lebih banyak sehingga akan mempengaruhi tingginya kandungan bahan organik di dalam tanahnya. Jika kandungan bahan organik tinggi maka populasi cacing tanah akan meningkat karena kebutuhan nutrisi cacing tanah mudah terpenuhi. Hanafiah (2007) menyatakan bahwa, sumber primer bahan organik tanah maupun seluruh fauna dan mikroflora adalah jaringan organik tanaman, baik berupa daun, batang/cabang, ranting, buah maupun akar, sedangkan sumber sekunder berupa jaringan organik fauna termasuk kotorannya serta mikroflora.

Kandungan P_2O_5 dan kandungan K_2O merupakan kandungan dari pupuk anorganik. Pada lahan PTS jumlah Kandungan P_2O_5 dan kandungan K_2O paling tinggi dikarenakan pemberian pupuk pada lahan ini lebih banyak daripada lahan PK. Menurut Lingga (2007) pupuk majemuk merupakan pupuk campuran yang sengaja dibuat oleh pabrik dengan cara mencampurkan dua atau lebih unsur hara. Misalnya pupuk nitrogen dicampur dengan pupuk fosfat menjadi pupuk NP dan dicampurkan lagi dengan pupuk kalium menjadi NPK.

4.4 Korelasi Faktor Fisik-Kimia dengan Kepadatan Cacing Tanah

Korelasi antara kepadatan cacing tanah dengan faktor fisika-kimia, untuk mengetahui arah keeratan hubungan antara dua variabel. Hasil pengujian adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil uji korelasi kepadatan cacing tanah dengan faktor fisik-kimia.

Koefisien korelasi	Kepadatan cacing jenis		
	<i>Pheretima</i>	<i>Pontocolex</i>	<i>Lumbricus</i>
Suhu (°C)	0,404	0,411	0,442
Kelembapan (%)	0,427	0,392	0,437
pH	0,333	0,333	0,439
Karbonorganik (%)	0,952	0,953	0,953
Kandungan N	0,999	0,792	0,999

Berdasarkan analisis tentang hubungan kepadatan genus *Pheretima* dengan suhu adalah 0,404 dari taraf signifikan 0,427 > 0,05 menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang cukup kuat antara kepadatan genus *Pheretima* dengan suhu. Selanjutnya hubungan kepadatan genus *Pontocolex* dengan suhu adalah 0,411 dari taraf signifikan 0,419 > 0,05 menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang cukup kuat antara kepadatan genus *Pontocolex* dengan suhu. Sedangkan hubungan kepadatan genus *Lumbricus* dengan suhu adalah 0,442 dari taraf signifikan 0,676 > 0,05 menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang cukup kuat antara kepadatan genus *Lumbricus* dengan suhu. Hasil analisis menunjukkan ketiga genus mempunyai hubungan cukup kuat dengan suhu, dengan taraf signifikansi > 0,05 suhu tidak menjadi faktor pendukung utama karena meskipun suhu pada lahan PK dan lahan PTS terbilang ekstrim namun ketiga genus cacing tanah masih dapat bertahan hidup.

Hubungan genus *Pheretima* dengan kelembaban adalah 0,427 dari taraf signifikan 0,386 > 0,05 menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang cukup kuat antara kepadatan cacing tanah dengan kelembaban. Hubungan kepadatan genus *Pontocolex* dengan kelembaban adalah 0,392 dari taraf signifikan 0,442 > 0,05 menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang cukup kuat antara kepadatan genus

Pontocolex dengan kelembaban. Hubungan kepadatan genus *Lumbricus* dengan kelembaban adalah 0,437 dari taraf signifikan $0,386 > 0,05$ menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang cukup kuat antara kepadatan genus *Lumbricus* dengan kelembaban. Hasil analisis menunjukkan ketiga genus mempunyai hubungan cukup kuat dengan kelembaban, dengan taraf signifikansi $> 0,05$ kelembaban tidak menjadi faktor pendukung utama karena meskipun kelembaban pada lahan PK (80,24%) dan lahan PTS (82,16) sangat tinggi namun ketiga genus cacing tanah masih dapat bertahan hidup.

Hubungan genus *Pheretima* dengan pH adalah 0,333 dari taraf signifikan $0,519 > 0,05$ menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang cukup kuat antara kepadatan genus *Pheretima* dengan pH. Hubungan kepadatan genus *Pontocolex* dengan pH adalah 0,333 dari taraf signifikan $0,519 > 0,05$ menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang cukup kuat antara kepadatan genus *Pontocolex* dengan pH. Hubungan kepadatan genus *Lumbricus* dengan pH adalah 0,439 dari taraf signifikan $0,383 > 0,05$ menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang cukup kuat antara kepadatan genus *Lumbricus* dengan pH. Hasil analisis menunjukkan ketiga genus mempunyai hubungan cukup kuat dengan pH, karena pH pada lahan PK (6,33) dan lahan PTS (6,37) termasuk dalam pH yang disukai oleh ketiga genus cacing tanah. Menurut Handayanto (2009), cacing tanah dapat berkembang dengan baik dengan pH netral, atau agak sedikit basah dengan pH yang ideal antara 6-7,2.

Hubungan genus *Pheretima* dengan karbon organik adalah 0,952 dari taraf signifikan $0,012 < 0,05$ menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang sangat kuat

antara kepadatan genus *Pheretima* dengan karbon organik. Hubungan kepadatan genus *Pontocolex* dengan karbon organik adalah 0,953 dari taraf signifikan 0,003 < 0,05 menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang sangat kuat antara kepadatan genus *Pontocolex* dengan karbon organik. Hubungan kepadatan genus *Lumbricus* dengan karbon organik adalah 0,953 dari taraf signifikan 0,003 < 0,05 menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang sangat kuat antara kepadatan genus *Lumbricus* dengan karbon organik. Hasil analisis menunjukkan ketiga genus memiliki hubungan yang sangat kuat dengan karbon organik, dari taraf signifikansi < 0,05 karbon organik menjadi faktor pendukung utama dalam kehidupan cacing tanah karena karbon organik adalah komponen yang sangat penting dalam bahan organik terkait dengan kebutuhan nutrisi cacing tanah. Menurut Hanafiah (2005), kualitas komponen bahan organik (C/N) akan mempengaruhi tinggi rendahnya populasi cacing tanah. Karena terkait dengan sumber nutrisinya sehingga tanah yang sedikit bahan organik hanya sedikit jumlah cacing tanahnya.

Hubungan genus *Pheretima* dengan kandungan N adalah 0,999 dari taraf signifikan 0,000 > 0,05 menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang sangat kuat antara kepadatan genus *Pheretima* dengan kandungan N. Hubungan kepadatan genus *Pontocolex* dengan kandungan N adalah 0,792 dari taraf signifikan 0,60 > 0,05 menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang sangat kuat antara kepadatan genus *Pontocolex* dengan karbon organik. Hubungan kepadatan genus *Lumbricus* dengan kandungan N adalah 0,999 dari taraf signifikan 0,000 > 0,05 menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang sangat kuat antara kepadatan genus *Lumbricus*

dengan kandungan N. Hasil analisis menunjukkan ketiga genus cacing tanah memiliki hubungan yang sangat kuat dengan kandungan N, dari taraf signifikansi $< 0,05$ kandungan N menjadi salah satu faktor pendukung utama cacing tanah. Karena N merupakan komponen bahan organik yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan nutrisi cacing tanah. Menurut Handayanto (2009), 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.

4.5 Tipe Cacing Tanah

Berdasarkan pada perannya dalam ekosistem, jenis cacing tanah yang ditemukan pada lahan PK dan lahan PTS dapat dikelompokkan dalam 3 tipe yaitu: tipe epigeik, tipe anesik dan tipe endogeik seperti yang terlihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Tipe cacing tanah yang ditemukan

No	Famili	Genus	Tipe Ekologi
1	Megascolicidae	<i>Pheretima</i>	Epigeik
2	Glossocolicidae	<i>Pontocolex</i>	Endogenik dan anesik
3	Lumbricidae	<i>Lumbricus</i>	Epigeik

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa jenis cacing tanah *pheretima* dan *Lumbricus* dapat dikelompokkan pada tipe ekologi epigeik, karena cacing tanah ini dapat ditemukan pada kedalaman tanah 0-10 cm. Tipe cacing ini berperan sebagai penghancur seresah dalam masa penelitian lapangan cacing tanah ini sering ditemukan pada seresah sisa-sisa daun yang mulai membusuk.

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)

Menurut Handayanto (2009), cacing tanah tipe ini disebut *litter transformers* atau ‘penghancur seresah’, karena berperan dalam dekomposisi *in-situ* melalui fragmentasi dan melumatkan fisik seresah tanpa mengubah susunan kimianya. Tetapi umumnya menurunkan nisbah C/N seresah.

Jenis cacing tanah *Pontocolex* dapat dikelompokkan pada tipe ekologi anesik dan endogenik, karena cacing tanah ini dapat ditemukan pada kedalaman tanah 10-20 cm dan juga banyak ditemukan pada kedalaman tanah 20-30 cm. Pada tipe anesik cacing tanah ini berperan memindahkan seresah dari lapisan seresah dan membawanya ke tempat atau lingkungan lain yang berbeda, misalnya tanah lapisan bawah. Menurut Handayanto (2009), pengaruh utama dari anesik ini adalah memindahkan seresah dari lapisan seresah dan membawanya ke tempat yang berbeda. Tipe ini disebut *ecosystem engineers* atau kelompok penggali. Cacing tanah tipe ini akan mempengaruhi sifat fisik tanah antara lain struktur dan konduktivitas hidrolis.

Tipe endogenik cacing tanah *Ponthocolex* ini berperan dalam mencampur seresah yang ada di atas tanah dengan tanah lapisan bawah, pada masa penelitian lapangan pada kedalaman 20-30 cm banyak ditemukan liang-liang dalam tanah.

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).

4.6 Peran Cacing Tanah dalam Perspektif Islam

Berdasarkan pada perannya dalam ekosistem, jenis cacing tanah yang ditemukan pada lahan PK dan lahan perkebunan tumpang sari dapat dikelompokkan dalam 3 tipe yaitu: Pertama, tipe epigeik (*Pheretima* dan *Lumbricus*), tipe cacing ini berperan sebagai penghancur seresah dalam masa penelitian lapangan cacing tanah ini sering ditemukan pada seresah sisa-sisa daun yang mulai membusuk. Kedua, tipe anesik (*Pontocolex*), Pada tipe anesik cacing tanah ini berperan memindahkan seresah dari lapisan seresah dan membawanya ke tempat atau lingkungan lain yang berbeda dan Ketiga, tipe endogeik (*Pontovolex*), tipe cacing tanah ini berperan dalam mencampur seresah yang ada di atas tanah dengan tanah lapisan bawah .

Cacing tanah 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. Demikianlah Allah menciptakan makhluknya tanpa ada yang sia-sia. Allah berfirman dalam Surat Al-Imron ayat 191:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: “(Yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka”

Syanqithi (2006) menyatakan pada ayat ini, Allah menyebutkan bahwa diantara perkataan yang diucapkan oleh orang-orang yang berakal itu adalah perkataan mereka yang mensucikan Tuhan mereka, yaitu dengan mengatakan bahwa tidak mungkin Allah menciptakan langit dan bumi ini dengan sia-sia atau tanpa ada hikmah satu pun. Maha suci Allah dari hal seperti itu.

Menurut Thabari (2008), firman Allah “*Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia.*” Abu Ja’far berkata, “Maknanya adalah, ‘Engkau tidak menciptakan penciptaan ini dengan sia-sia dan senda gurau, dan Engkau tidakmenciptakan kecuali karena perkara besar, yakni pahala, siksa, perhitungan, dan pembalasan.

Menurut Maraghi (1993), orang yang berzikir lagi berfikir mengatakan, “Ya Tuhan kami, tidak sekali-kali Engkau menciptakan alam yang ada di atas dan yang di bumi yang kami saksikan tanpa arti, dan Engkau tidak menciptakan

semuanyadengan sia-sia. Maha suci Engkau waha Tuhan kami, dari segala yang tidak berarti dan sia-sia. Bahkan semua ciptaan-Mu itu adalah hak, yang mengandung hikmah-hikmah yang agung dan maslahat-maslahat yang besar.”

Menurut Katsir (2000), Allah ta'ala mencela orang yang tidak mau mengambil pelajaran dari makhluk-makhluk-Nya yang menunjukkan kepada zat, sifat, syari'at, takdir, dan tanda-tanda kebesaran-Nya. Allah Ta'ala berfirman, “Dan betapa banyaknya tanda kebesaran yang terdapat di langit dan di bumi.. sedang mereka menyekutukan Allah. ” Allah memuji hamba-hamba-Nya yang beriman, yang mengingat Allah ketika duduk, berdiri, dan berbaring. Mereka merenungkan penciptaan langit dan bumi” sambil berkata, “Ya Tuhan kami. Tidaklah Engkau ciptakan ini dengan sia-sia.” Yakni, tidaklah Engkau menciptakan makhluk ini dengan main-main, namun ssecara hak agar Engkau membalas orang-orang yang beramal buruk sesuai dengan apa yang telah mereka lakukan serta membalas orang-orang yang berbuat baik dengan balasan kebaikan. Kemudian mereka mensucikan Allah dari sifat main-main. Mereka berkata, “Mahasuci Engkau dari perbuatan menciptakan sesuatu kecuali dengan hak dan adil, wahai Zat Yang Dia itu disucikan dari segala sifat kekurangan, kecacatan, dan main-main.”

Menurut Jaziri (2007), tidaklah Allah menciptakan semua ini tanpa ada pelajaran dan tanpa ada tujuan. Tetapi Engkau menciptakan ini semua dengan kebenaran, mustahil Engkau berbuat main-main. Maha suci Engkau dari perbuatan main-main dan tak berguna. Engkau menciptakan segalanya untuk tujuan-tujuan yang sangat luhur dan mulia. Engkau menciptakan ini agar

senantiasa Engkau diingat dan disyukuri, maka Engkau memuliakan orang-orang yang pandai bersyukur dan pandai mengingat keagungan-Mu di dalam surga, tempat kemuliaan.

Dapat diketahui bahwa para ulama' belum banyak yang berpendapat tentang cacing tanah khususnya dalam perannya. Penelitian ini menjelaskan bahwa ternyata cacing tanah juga mempunyai peran yang sangat penting bagi kehidupan makhluk lainnya salah satunya adalah membantu proses kesuburan tanah. begitulah Allah menciptakan makhluk-mahkluk-Nya seluruh seisi alam ini tanpa ada yang sia-sia, apa yang diciptakan Allah memiliki hikmah yang sangat tinggi dan kemaslahatan yang sangat besar.

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 (Wallwork, 1976 dalam Morario, 2009).