

RESPON CACING PENGGALI TANAH *Pontoscolex Corethrurus* TERHADAP BERBAGAI KUALITAS SERESAH

Herwin Setyaningsih, Kurniatun Hairiah*, Widyatmi Sih Dewi

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

*penulis korespondensi: kurniatun.h@ub.ac.id

Abstract

Forest conversion to agriculture systems leads to change on litter input (quantitatively and qualitatively) resulting lower diversity, population density and biomass of earthworm. Litter with ratio C/N <20, or ratio of (lignin (L)+polifenol (P))/N <10 classified as high quality which decomposed rapidly. Six types of litter application were tested i.e. pruning of coffee with the lowest (L+P)/N of 7.5, *Gliricidia* (L+P)/N of 10, avocado with (L+P)/N of 31, Coffee+*Gliricidia* with (L+P)/N of 12, Coffee+*Gliricidia*+ avocado with the highest (L+P)/N of 64. As control soil without litter application was used. Applying tree litters regardless their quality increased significantly ($p < 0.05$) all growth parameters of earthworm, except for *Gliricidia* application lead to higher level of earthworm mortality starting at 20 days after treatment. Applied a low quality of avocado litter to the soil produced the highest biomass (0.79 g/individ.), diameter (2.42 mm/individ.) and length (6.13 cm/individ.). Mixing coffee litter with *Gliricidia* litter increased earthworm mortality (5.5% to 42.5%) and reduced production of cocoon (2 become 0 cocoons) compared to coffee applied alone. Coffee+*Gliricidia*+Avocado lead to longer live earthworm up to 80 days Apparently *Gliricidia* litter producing chemical substances which harmful to earthworm.

Keyword: earthworm, litter quality, forest conversion

Pendahuluan

Biodiversitas merupakan salah satu aspek yang memiliki peran penting dalam layanan ekologi dan produksi agroekosistem. Salah satu diantaranya adalah cacing tanah yang merupakan *ecosystem engineer* terpenting di daerah tropis (Lavelle and Spain, 2001). Cacing tanah adalah makrofauna yang berperan penting dalam mempengaruhi fungsi hidrologi tanah (Blanchart *et al.*, 1999). Aktivitas cacing tanah dalam mencari makan dan membuat saluran-saluran berperan penting dalam dekomposisi bahan organik, penyebaran bahan organik, siklus nutrisi dan pergerakan air dalam tanah (Lavelle *et al.*, 2000). Beberapa hasil penelitian di Mexico dan Brasilia menunjukkan bahwa alih guna hutan menjadi lahan pertanian intensif menyebabkan perubahan diversitas cacing tanah berupa hilangnya spesies native dan munculnya spesies eksotik, bahkan sering

didominasi oleh spesies tunggal *Pontoscolex corethrurus* (Fragoso *et al.*, 1997; Giller *et al.*, 1997). Dewi *et al.* (2007) melaporkan hasil studi inventori cacing tanah di Sumberjaya, Lampung Barat bahwa *P. corethrurus* merupakan spesies dominan pada berbagai lahan pertanian setelah alih guna hutan. Suin (1989) menyatakan bahwa *Pontoscolex corethrurus* merupakan spesies yang banyak ditemukan pada semua lahan pertanian di Indonesia. Populasi, sebaran dan aktivitas cacing tanah pada umumnya dipengaruhi oleh kualitas masukan bahan organik, kelembaban tanah, dan suhu (Lee, 1985). Interaksi ketiga faktor tersebut juga mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi, perkembangan embrio, tingkat kedewasaan, dan panjang hidup cacing (Lee, 1985; Curry, 1998). Bahan organik tanah dan seresah yang agak melapuk merupakan sumber makanan cacing tanah (Lee, 1985; Anderson, 1988). Cacing tanah lebih menyukai bahan organik

yang berkualitas tinggi atau memiliki nisbah C/N rendah dan nisbah N/polifenol tinggi (Tian, 1992). Seresah yang berkualitas tinggi adalah seresah yang mempunyai nisbah C/N <20 (Handayanto, 1994). Peningkatan kualitas seresah melalui penambahan seresah jagung dan *Mucuna pruriens* (nisbah C/N dari 62 turun menjadi 23) mampu meningkatkan pertumbuhan *Pontoscolex corethrus* (Ortiz-Ceballos *et al.*, 2005). Pada kondisi lahan di daerah bergunung, suhu lebih berpengaruh terhadap *Pontoscolex corethrus* dari pada kelengasan tanah dan kandungan bahan organik (Barois *et al.*, 1999).

Pontoscolex corethrus merupakan spesies cacing yang memiliki daya adaptasi luas, dan toleran terhadap berbagai kondisi lingkungan, maka cacing tersebut berpotensi untuk dikembangkan sebagai bioteknologi tanah dalam konservasi dan memperbaiki kesuburan tanah tropika di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respon *Pontoscolex corethrus* terhadap berbagai kualitas seresah yang biasa ditemukan pada sistem agroforestri berbasis kopi di Indonesia. Hasil penelitian ini akan berguna sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan strategi pengelolaan lahan

agroforestri yang memperhatikan peran cacing tanah.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Juni 2007 di Jurusan Tanah. Analisis sifat tanah, kualitas seresah, dan BOT dilakukan di Laboratorium Kimia, Fisika dan Biologi Tanah pada bulan Juli hingga Agustus 2007. Cacing tanah yang digunakan adalah cacing tanah jenis endogeik yaitu *Pontoscolex corethrus* yang diisolasi dari lahan agroforestri di Desa Sumberagung kecamatan Ngantang. Tanah yang dipakai adalah tanah Andisol yang diambil dari lahan agroforestri di Desa Bulukerto Kecamatan Batu pada kedalaman 0-20 cm. Tanah dikering anginkan dan diayak dengan ayakan 2 mm. Bahan organik yang dipakai berasal dari pangkasan ranting dan daun dari berbagai jenis pohon yang sering ditemukan pada lahan agroforestri di Desa Pucangsari Kecamatan Purwodadi. Pangkasan bahan organik tersebut dikering anginkan, digiling dan diayak dengan saringan bermata lubang 2 mm. Jenis seresah yang dipakai dalam percobaan (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis dan karakteristik kimia seresah yang digunakan dalam percobaan.

Jenis bahan organik	Kualitas	Konsentrasi (%)					
		Lignin	Folifeno.	C	N	C/N	(L+P)/N
Kop. *	Tinggi	13.5	6.2	29.83	2.64	11	7.5
Glicidia*	Sedang	32	1.1	52.9	3.2	17	10.3
Alpukat*	Rendah	14.7	34.7	40.39	1.58	25	31.3
Kop. + Glicidia**	campuran	33.1	1.43	38.48	2.96	13	12
Kop. + Glicidia + Alpukat	campuran	29.06	8.23	22.8	0.53	45.3	64.1

Sumber :*= Purwanto, 2007; **= Kurniawan, 2007.

Sifat tanah yang dianalisa adalah: C organik (walkey black), total N (kjehdal), tekstur (pipet), dan pH (H₂O dan KCl). Kualitas seresah yang dianalisis meliputi C organik (walkey black), total N (kjehdal), lignin (Georing dan Van Soest) dan polifenol (Anderson dan Ingram). Tahapan dalam penelitian ini meliputi: 1) pengambilan contoh tanah, seresah dan cacing,

2) penyiapan media, 3) Pemeliharaan dan pengamatan. Variabel yang diamati adalah panjang (cm), berat (g/ekor), diameter (mm), jumlah kokon (buah), produksi kascing (g/pot), suhu media (°C) dan tingkat mortalitas (%). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yaitu kualitas bahan

organik 1) tanpa BO 2) kopi, 3) gliricidia, 4) alpukad, 5) kopi+gliricidia, 6) kopi+gliricidia+alpukad. Setiap perlakuan diulang 4 kali. Pengamatan variabel dilakukan sebanyak 5 kali dengan interval 20 hari sekali. Total perlakuan 120 pot (6 kualitas bahan organik x 4 ulangan x 5 kali pengamatan = 120 pot perlakuan). Analisis data (analisis keragaman, korelasi dan regresi) dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 12 dan Excel.

Hasil dan Pembahasan

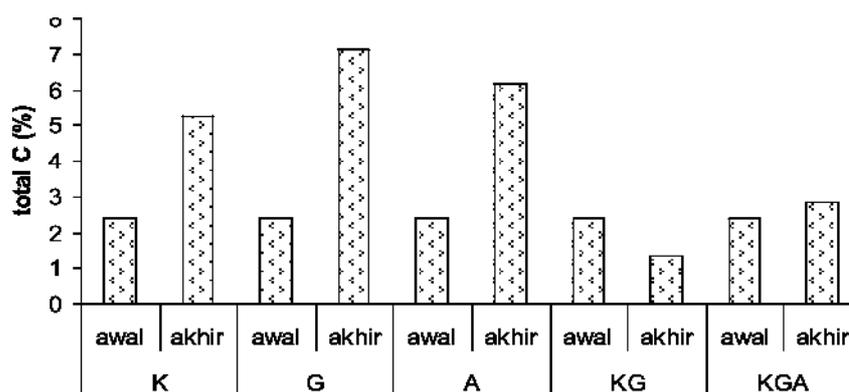
Kondisi suhu selama percobaan

Percobaan dilakukan di laboratorium sehingga kondisi suhu pada ruangan terkontrol. Kondisi

suhu pada tiap perlakuan selama percobaan relatif konstan, berkisar antara 25 °C sampai 26 °C.

Pengaruh penambahan seresah terhadap kandungan bahan organik tanah

Penambahan seresah kopi, *gliricidia*, alpukad dan campuran kopi+*gliricidia*+alpukad meningkatkan kandungan total C pada akhir percobaan (100 hari setelah perlakuan). Peningkatan nilai total C tertinggi terjadi pada pemberian seresah *gliricidia* yaitu sebesar 4.7% dari total C pada saat awal percobaan (2.4%). Pada pemberian seresah campuran kopi+*gliricidia*+alpukad peningkatan total C hanya sedikit sekali yaitu 0.41%.



Gambar 1. Nilai total C pada berbagai penambahan seresah pada awal dan akhir percobaan (K=kopi, G=*gliricidia*, A=alpukad).

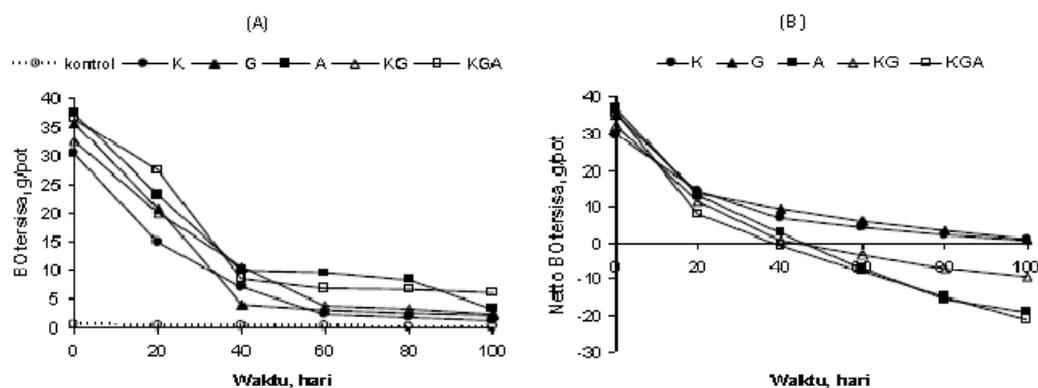
Bahan organik yang dimakan cacing

Seresah yang ditambahkan ke dalam tanah terus berkurang jumlahnya dengan jalannya waktu. Cacing tanah paling menyukai penambahan seresah alpukad, kopi+*gliricidia* dan campuran kopi+*gliricidia*+alpukad (Gambar 2A). Penurunan jumlah bahan organik (BO) tersisa terjadi sangat tajam pada hari ke 20 dan ke 40, setelah itu penurunan yang terjadi relatif kecil. Netto BO yang tersisa selama percobaan disajikan pada Gambar 2B. Pada awal percobaan, hanya 50% dari jumlah total bahan organik (60 g/pot) yang ditambahkan dapat diperoleh kembali lewat pengapungan dalam air

yaitu berkisar antara 28 hingga 30 g/pot, sedangkan pada pot kontrol (tanpa penambahan) hanya diperoleh sebesar 0.69 g/pot. Berat netto berat kering bahan organik (BK BO) dihitung dari selisih antara jumlah BO yang diperoleh dari dua waktu pengamatan (t1 dan t2) dikoreksi dengan jumlah BO dalam tanah (kontrol). Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{BO netto (g/pot)} = (\text{BK BO}_{t1} - \text{BK BO}_{t2}) - \text{BK BO}_{\text{kontrol}}$$

Semakin tinggi nilai BO netto berarti, jumlah BO yang dimakan cacing sedikit.



Gambar 2. Jumlah seresah yang tersisa dalam tanah (A) dan berat netto seresah tersisa dalam tanah (B) pada berbagai waktu pengukuran selama percobaan (K=kopi, G=*gliricidia*, A=alpukat).

Pemberian bahan organik alpukat, kopi+*Gliricidia* dan campuran kopi+*Gliricidia*+alpukat merupakan bahan organik yang paling disukai cacing tanah, terlihat dari nilai netto bahan organik yang tersisa pemberian seresah tersebut menunjukkan nilai yang rendah jika dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Nilai berat netto seresah yang tersisa untuk seresah *Gliricidia* menunjukkan nilai tertinggi, ini karena seresah *Gliricidia* merupakan seresah yang mengandung senyawa beracun sehingga tidak disukai oleh cacing tanah (Nagavallemman *et al.*, 2004).

Respon pertumbuhan cacing tanah terhadap penambahan berbagai jenis seresah

Panjang tubuh cacing tanah

Panjang tubuh cacing pada saat awal percobaan untuk semua perlakuan yaitu sekitar 3.5 cm per ekor. Panjang tubuh cacing tanah meningkat

dengan jalannya waktu, rata-rata panjang cacing sebesar 4.6 cm/ekor (Gambar 3A). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi penambahan berbagai kualitas seresah dan waktu pengamatan berpengaruh sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap panjang tubuh cacing tanah. Penambahan seresah alpukat menyebabkan peningkatan panjang tertinggi (Gambar 3B). Pemberian berbagai kualitas seresah memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0.05$) terhadap panjang tubuh cacing tanah. Pemberian seresah *Gliricidia* menyebabkan kematian cacing tanah pada hari ke 20. Pencampuran seresah *Gliricidia* dengan kopi, mengurangi efek beracun *Gliricidia*, sehingga cacing dapat bertahan hidup sampai hari ke 80. Semakin beragam campuran seresah (kopi+*Gliricidia*+alpukat) menyebabkan peningkatan panjang tubuh cacing tanah hingga hari ke 100. Penambahan seresah berpengaruh sangat nyata terhadap panjang rata-rata cacing tanah bila dibandingkan tanpa pemberian seresah.

Tabel 2. Rata-rata panjang, berat, dan diameter tubuh cacing tanah selama percobaan.

Seresah	Rerata panjang cm/ekor	Rerata berat g/ekor	Rerata diameter mm/ekor
Kontrol	5.09b	0.23b	2.19b
Kopi (K)	5.30b	0.43c	2.20b
Gliricidia (G)	0.58a	0.04a	0.25a
Alpukat (A)	6.13c	0.70d	2.42bc
KG	5.05b	0.38c	2.43bc
KGA	5.88c	0.67d	2.94c

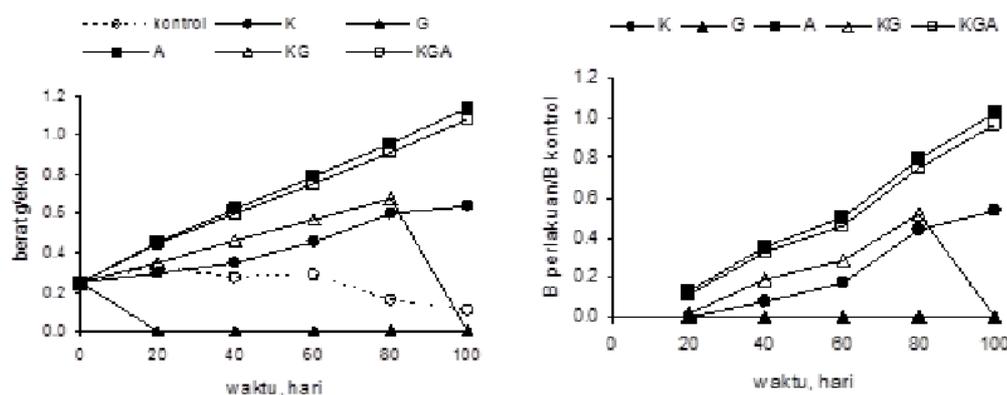
keterangan: angka yang diikuti huruf yang berbeda artinya berbeda nyata ($p < 0.05$)

Dari laju peningkatan panjang tubuh cacing akibat perlakuan relatif terhadap kontrol pemberian seresah alpukat dan campuran kopi+*gliricidia*+alpukat meningkatkan panjang tubuh cacing tanah dengan laju penambahan panjang 0.64 cm/hari/ekor. Pemberian seresah *gliricidia* tidak menunjukkan adanya penambahan panjang tubuh cacing.

Berat tubuh cacing tanah

Berat tubuh cacing tanah meningkat dengan jalannya waktu, rata-rata peningkatan sebesar 0.41 g per ekor. Berat tubuh cacing pada saat awal percobaan untuk semua perlakuan yaitu sekitar 0.25 g per ekor. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi penambahan

berbagai kualitas seresah dan waktu berpengaruh sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap berat tubuh cacing tanah. Peningkatan berat cacing tertinggi (0.70 g /ekor) terjadi dengan penambahan seresah alpukat (Gambar 3). Pemberian berbagai kualitas seresah memberikan pengaruh yang berbeda terhadap berat tubuh cacing tanah. Pemberian seresah dengan nisbah (L+P)/N tinggi (alpukat) memberikan pengaruh terbaik terhadap berat tubuh cacing tanah (0.7 g per ekor) tetapi tidak berbeda nyata dengan berat cacing pada perlakuan kopi+*gliricidia*+alpukat (0.67 g per ekor).



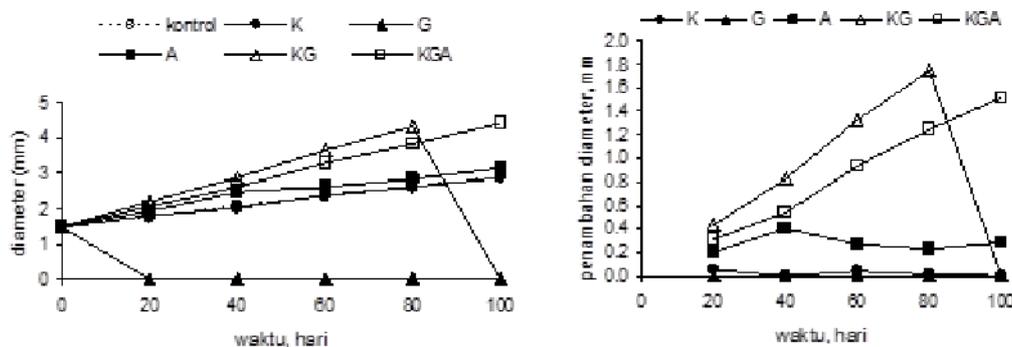
Gambar 3. Rata-rata berat tubuh cacing tanah (A), penambahan berat (B) dengan penambahan berbagai kualitas seresah pada berbagai waktu pengamatan (K=kopi, G=Gliricidia, A=alpukat).

Pemberian seresah kopi dengan (L+P)/N rendah masih menunjukkan hasil yang lebih baik di banding kontrol, tetapi masih lebih rendah daripada campuran kopi+*gliricidia*+alpukat. Pemberian seresah *gliricidia* menyebabkan kematian cacing pada hari ke 20. Pencampuran kopi+*gliricidia* mampu mengurangi efek beracun *gliricidia* sehingga cacing masih mampu bertahan hidup sampai hari ke 80.

Diameter tubuh cacing tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara pemberian berbagai kualitas seresah dan waktu memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap diameter cacing tanah. Diameter tubuh cacing tanah pada saat awal percobaan adalah 1.5 mm per ekor.

Dengan berjalannya waktu diameter cacing tanah meningkat menjadi rata-rata 2.07 mm per ekor. Pertumbuhan diameter cacing pada berbagai kualitas seresah selama percobaan ditunjukkan pada Gambar 4. Seresah yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap diameter cacing tanah. Pemberian campuran seresah kopi+*gliricidia*+alpukat menunjukkan diameter paling besar (2.94 mm per ekor). Pada campuran kopi+*gliricidia* cacing hanya mampu bertahan sampai hari ke 80. Pemberian seresah *gliricidia* menyebabkan kematian cacing mulai hari ke 20. Pemberian seresah kopi menunjukkan hasil yang tidak berbeda dengan perlakuan kontrol rata-rata diameter tubuh cacing 2.2 mm per ekor.

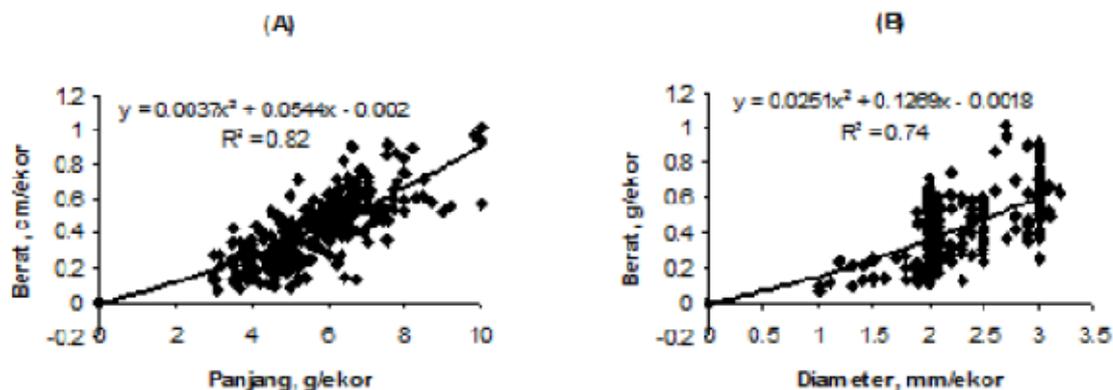


Gambar 4. Rata-rata diameter tubuh (A) dan penambahan diameter cacing tanah dengan penambahan berbagai jenis seresah pada berbagai waktu pengamatan (K=kopi, G=Gliricidia, A=alpukat).

Hubungan berat tubuh dengan panjang dan diameter cacing

Adanya peningkatan panjang dan diameter tubuh cacing tanah diikuti dengan meningkatnya berat tubuh cacing tanah (Gambar 5A dan 6B). Sekitar 82% dari peningkatan berat tubuh cacing tanah adalah berhubungan dengan meningkatnya panjang

cacing tanah. Peningkatan diameter menyebabkan peningkatan berat tubuh bagi cacing tanah, meningkatnya berat tubuh cacing tanah sekitar 74% berhubungan dengan peningkatan diameter cacing tanah. Semakin panjang dan semakin besar diameter cacing tanah maka semakin besar pula berat tubuh cacing tanah.

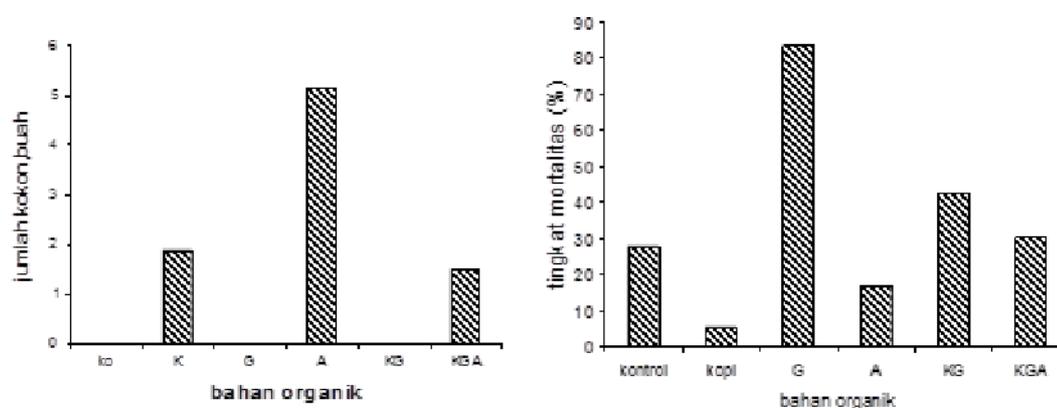


Gambar 5. Hubungan berat tubuh cacing dengan panjang (A) dan diameter tubuh cacing tanah (B).

Mortalitas dan produksi kokon

Pemberian berbagai kualitas seresah memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap tingkat ketahanan hidup cacing tanah. Cacing tanah ada yang mengalami kematian dan mengalami reproduksi dengan ditemukannya kokon pada berbagai perlakuan. Penambahan berbagai kualitas seresah berpengaruh sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap

tingkat mortalitas cacing dan terhadap produksi kokon. Pemberian seresah *Gliricidia* menunjukkan tingkat kematian cacing paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Tingkat kematian terendah ditunjukkan pada perlakuan kopi. Produksi kokon tertinggi ditunjukkan pada pemberian seresah alpukat (Gambar 6A).



Gambar 6. Rata-rata produksi kokon (A) dan tingkat mortalitas cacing tanah (B) pada berbagai kualitas seresah (K=kopi, G=*Gliricidia*, A=alpukad).

Tingkat mortalitas paling tinggi (83.3%) ditemukan pada penambahan seresah *gliricidia*. Tingkat mortalitas pada perlakuan kontrol (tanpa penambahan seresah) masih lebih rendah dibandingkan dari pada perlakuan kopi+*gliricidia* dan kopi+*gliricidia*+alpukad tetapi masih lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan kopi dan alpukad. Di lain sisi, penambahan seresah meningkatkan kegiatan reproduksi cacing tanah yang diukur dari jumlah kokon yang ditemukan. Rata-rata produksi kokon tertinggi sebanyak 5 buah yang ditunjukkan pada perlakuan penambahan seresah alpukad. Pada perlakuan kopi+*gliricidia*+alpukad dan kopi ditemukan 2 buah kokon. Perlakuan yang lain tidak menunjukkan adanya produksi kokon.

Pembahasan

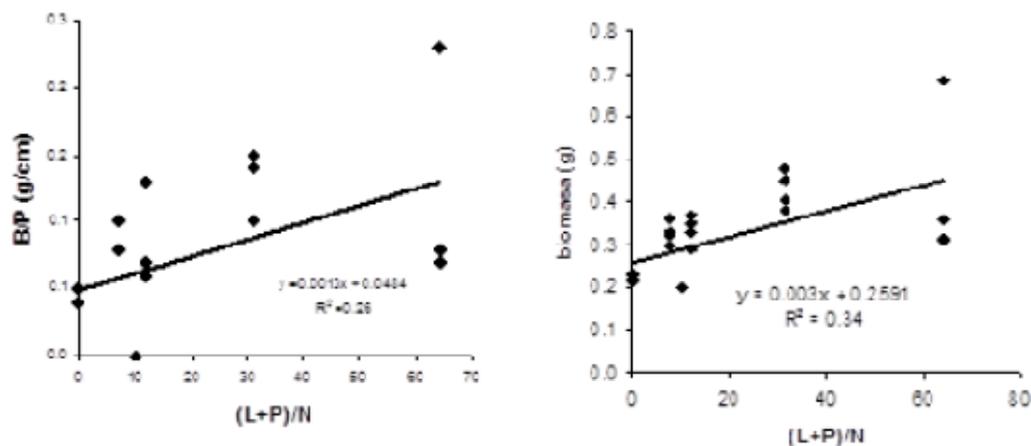
Pemberian seresah dengan berbagai kualitas memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan cacing tanah *Pontoscolex corethrurus*. Pemberian seresah berkualitas rendah dengan (L+P)/N yang tinggi (alpukad) menunjukkan hasil yang paling baik dalam pertumbuhan cacing tanah. Disisi lain campuran kopi+*gliricidia*+alpukad mempunyai nilai (L+P)/N yang tinggi tetapi cacing tanah tidak menunjukkan respon pertumbuhan terbaik terhadap penambahan seresah ini karena campuran seresah ini mengandung seresah *gliricidia* yang bersifat racun. Parameter yang menyebabkan mudah tidaknya seresah

terdekomposisi adalah kandungan N, lignin (L) dan polifenol (P) (Horner *et al.*, 1988). Seresah yang berkualitas tinggi adalah seresah yang memiliki kandungan lignin, polifenol dan nisbah C/N rendah serta cepat terdekomposisi (Tian, 1992). Handayanto (1994) menyatakan bahwa seresah yang berkualitas tinggi mempunyai nisbah C/N < 20. Seresah dengan kualitas rendah akan lebih lambat lapuk dan lambat termineralisasi (Tian *et al.*, 2000) sehingga memiliki masa tinggal di permukaan tanah lebih lama dan mampu memberikan pasokan hara pada tanah secara lambat. Seresah yang memiliki kandungan (L+P)/N yang tinggi merupakan seresah yang berkualitas rendah dan bersifat lambat lapuk (Hairiah *et al.*, 2006). Seresah yang bersifat lambat lapuk tersebut menyebabkan bahan makanan bagi cacing tanah terus tersedia sampai akhir percobaan sehingga pertumbuhan cacing masih berlanjut sampai akhir percobaan (Tian *et al.*, 1992).

Pemberian seresah *Gliricidia* menunjukkan hasil paling rendah. Sejak hari ke 20 percobaan cacing tanah mengalami kematian. Hal ini disebabkan karena *gliricidia* merupakan seresah yang bersifat alkaloid. Dari beberapa hasil studi menunjukkan bahwa *gliricidia* tidak cocok untuk perbanyakan cacing tanah karena kemungkinan alkaloid-alkaloid dan senyawa-senyawa toksik lain yang terkandung dalam daun ini dapat menghambat kehidupan cacing (Nagavallemmann *et al.*, 2004). Pencampuran antara seresah *Gliricidia* dengan

kopi atau alpukad dapat mengurangi efek beracun dari gliricidia ini ditunjukkan dari hasil perlakuan campuran kopi dan gliricidia maupun kopi+gliricidia+alpukad masih menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibanding

dengan perlakuan gliricidia terhadap pertumbuhan cacing tanah. Hal ini diduga pada perlakuan campuran kopi+gliricidia atau kopi + gliricidia + alpukad cacing memiliki alternatif makanan selain gliricidia.

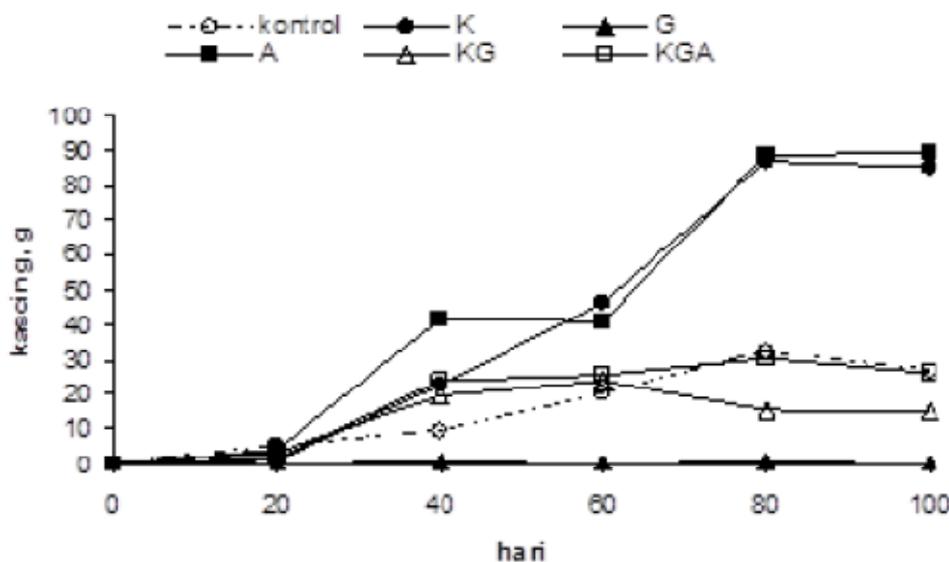


Gambar 7. Pola hubungan antara kandungan L+P/N seresah dengan biomassa (g/ekor) cacing tanah.

Pencampuran antara kopi + gliricidia + alpukad merupakan pencampuran antara seresah kualitas tinggi dan rendah menunjukkan hasil yang baik. Hal ini karena seresah berkualitas tinggi cepat terdekomposisi dan melepaskan N yang diperlukan oleh cacing tanah. Nitrogen digunakan oleh cacing tanah untuk membentuk jaringan tubuh (Lee, 1985). Seresah berkualitas rendah bersifat lambat lapuk sehingga menjamin ketersediaan makanan bagi cacing. *Pontoscolex corethrurus* lebih menyukai pakan campuran antara seresah berkualitas tinggi dan kualitas rendah (Ortiz-Ceballos et al., 2005). Keberagaman kualitas seresah sangatlah penting meskipun kualitas seresah hanya sedikit pengaruhnya terhadap pertumbuhan cacing tanah karena kualitas seresah mempengaruhi masa tinggal seresah dipermukaan tanah. Seresah kualitas rendah bersifat lambat lapuk akan menutupi permukaan tanah lebih lama sehingga menciptakan iklim mikro yang lebih baik dan menjamin ketersediaan makanan bagi cacing. Sedangkan seresah cepat lapuk menyediakan makanan bagi cacing saat itu. Cacing tanah masih menunjukkan pertumbuhan pada perlakuan kontrol hal ini berarti bahwa cacing tanah mampu hidup pada kondisi rendah bahan organik.

Hubungan produksi kascing dengan pembentukan pori tanah

Pemberian seresah dengan kandungan (L+P)/N yang tinggi (alpukad) memberikan pengaruh yang paling baik dalam pembentukan kascing oleh cacing, tidak berbeda dengan pemberian seresah kopi. Pada perlakuan kontrol menunjukkan hasil yang lebih baik dibanding dengan perlakuan gliricidia namun masih lebih rendah dibanding pemberian campuran seresah kopi+gliricidia+alpukad. Penambahan seresah dengan kualitas rendah meningkatkan pertumbuhan cacing sehingga kascing yang dihasilkan juga meningkat. Jumlah kascing yang dihasilkan pada berbagai kualitas seresah selama percobaan ditunjukkan Gambar 8. Produksi kascing menandakan adanya aktivitas cacing tanah membentuk liang dalam tanah. Semakin banyak kascing yang dihasilkan semakin tinggi aktivitas cacing. Aktivitas cacing tanah membentuk liang dalam tanah menambah jumlah pori makro tanah. Banyaknya kascing yang dihasilkan digunakan sebagai pendekatan untuk menghitung persentase pori. Semakin banyak produksi kascing berarti liang yang dibuat semakin banyak sehingga pori yang terbentuk juga meningkat.



Gambar 8. Rata-rata produksi kascing (g) dengan penambahan berbagai jenis seresah selama percobaan (K=kopi, G= *Glirricidia*, A= Alpukat).

Implementasi di lapangan

Pontoscolex coerethrurus menyukai seresah berkualitas rendah (alpukat). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa cacing tanah juga menyukai campuran seresah dengan berbagai kualitas (kopi+*glirricidia*+alpukat). Seresah kualitas rendah bersifat lambat lapuk dibandingkan dengan seresah kualitas tinggi. Keragaman kualitas seresah dengan tingkat pelapukan yang berbeda-beda menjamin ketersediaan makanan bagi cacing tanah. Berbagai jenis seresah dengan tingkat pelapukan yang berbeda dapat menjaga suhu tanah sehingga tercipta iklim mikro yang cocok bagi pertumbuhan cacing tanah. Untuk penggunaan lahan dengan sistem agroforestri berbasis kopi sebaiknya tidak hanya menggunakan pohon penayang *glirricidia* saja tetapi menggunakan campuran dari berbagai jenis pohon lainnya misalnya pohon buah-buahan (alpukat) atau pohon kayu-kayuan yang bermanfaat baik dari segi ekonomi maupun ekologi.

Kesimpulan

Penambahan seresah meningkatkan pertumbuhan cacing tanah bila dibandingkan dengan tanpa penambahan seresah kecuali pada

penambahan seresah *Glirricidia*. Pemberian seresah alpukat (lambat lapuk) menghasilkan pertumbuhan tertinggi meliputi berat, panjang, dan jumlah kokon dibanding dengan tanpa pemberian seresah. Penambahan seresah *Glirricidia* menyebabkan kematian cacing tanah mulai hari ke 20 setelah penambahan. Pencampuran seresah kopi dengan *Glirricidia* meningkatkan tingkat mortalitas cacing tanah, dan menurunkan produksi kokon dan kascing. Meningkatnya nisbah (Lignin+Polifenol)/N diikuti oleh peningkatan panjang, diameter dan berat tubuh cacing tanah. Kualitas seresah kecil sekali pengaruhnya terhadap pertumbuhan cacing tanah.

Daftar Pustaka

- Anderson, J.M. 1988. Invertebrate Mediated Transport Processes in Soil. In: Edwards, C.A. (Ed) Biological Interaction in Soil. Proceedings of a Workshop on Interaction between Soil-Inhabiting Invertebrates and Microorganisms in Relation to Plant Growth. The Ohio State Univ., Columbus, Ohio, 23-27 March, 1987. Elsevier. Amsterdam. Pp. 5-19.
- Barois, J., Lavelle, P., Brossard, M., Tondoh, J., Martinez, M., Rossi, J.P., Senapati, B.K., Angeles, A., Fragoso, C., Jimenez, J.J., Decaens, T., Lattaud, C., Kanyonyo, J., Blanchart, E., Chapuis, L., Brown, G., and Moreno, A. 1999.

- Ecology of Earthworm Species with Large Tolerance and/or Extended Distribution. In: Lavelle, P., Brussaard, L., and Hendrix, P. (Eds) Earthworm management in tropical agroecosystems. CABI Pub. UK. Pp. 57-86.
- Bignel, D. and Swift, M. 2001. Standard Methods for Assessment of Soil Biodiversity and Land Use Practice. ICRAF, Bogor.
- Blanchart, E., Albrech, A., Alegre, J., Duboisset, A., Villenave, C., Phasanasi, B., Lavelle, P. and Brussard, L. 1999. Effect of earthworms on soil structure and physical properties. In: Lavelle, P., Brussard, L. and Hendrix, P. (Eds.) Earthworms Management in Tropical Agroecosystems. CAB International Press. Wallingford. U. K. pp. 149-172.
- Curry, J.P., 1998. Factor Affecting Earthworm Abundance in Soil. In: Edwards, C.A. (Ed.) Earthworm ecology. CRC Press LLC. Washington D.C. Pp 37-64.
- Dewi, W. S., Yanuwiyadi, B., Suprayogo, D. dan Hairiah, K. 2006. Alih guna hutan menjadi lahan pertanian: (1) Dapatkah sistem agroforestri kopi mempertahankan diversitas cacing tanah di Sumberjaya? AGRIVITA VOL 28 NO 3.
- Fragoso, C., Brown, G., Patron, J.C., Blanchart, E., Lavelle, P., Pashanasi, B., Senapati, B. and Kumar, T. 1997. Agricultural Intensification, Soil Biodiversity and Agroeco system Function in The Tropics: the role of earthworm. Applied Soil Ecology 6: 17-35.
- Giller, K. E., Beare, M. H., Lavelle, P., Izac, A. M. N and Swift, M. J., 1997. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function. In: Swift M J (Ed.), Soil biodiversity, agricultural intensification and agroeco system function. Applied Soil Ecology 6 : 3-16.
- Hairiah, K., Sulistyani, H., Suprayogo, D., Widiyanto, Purnomosidhi, P., Widodo, P. H., and Van Noordwijk, M. 2006. Litter layer residence time in forest and coffee agroforestry system in Sumberjaya, west Lampung. Forest ecology and management 224: 45-57.
- Hairiah, K., Widiyanto, Suprayogo, D., Widodo, P. H., Purnomosidhi, P., Rahayu, S., and Van Noordwijk, M. 2004. Ketebalan seresah sebagai indikator Daerah Aliran Sungai (DAS) sehat. World Agroforestry Centre, Bogor. ISBN 979-3189-17-6
- Hairiah, K. 2001. Pengelolaan Sumber Daya Alam, Biodiversitas dalam Tanah. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Handayanto, E. 1994. Nitrogen Mineralization from Legume tree prunings of Different Quality. Thesis for Doctor of Philosophy. Wye College, University of London.
- Horner, J.D., Gosz, J.T. and Cates, R.G. 1988. The Role of Carbon Based Plant Secondary Metabolites in Decomposition in Terrestrial Ecosystems. American Naturalist 132:869-883.
- Kurnaiawan, S. 2007. Nitrifikasi pada Agroforestri Kopi Multistrata: Pengaturan Kualitas Masukan Bahan Organik untuk Menghambat Proses Nitrifikasi dan Mengurangi Pencucian N-NO₃-. Tesis. Universitas Brawijaya. Malang
- Lavelle, P., Barois, I., Blanchart, E., Brown, G., Decaens, T., Fragoso, C., Jimenez, J.J., Kajondo, K., Moreno, A., Pashanasi, B., Senapati, B and Villenave, C. 2000. Earthworms as resource in tropical agroecosystems. In; Suba Rao, N. S. and Dommergeus, Y. R (eds.), Microbial interaction in agriculture and forestry vol II. Science Publisher, Inc. United State of America.
- Lavelle, P. and Spain, A.V. 2001. Soil Ecology. Kluwer Academic Publ., Dordrecht.
- Lee, K.E. 1985. Earthworms, Their Ecology and Relationships with Soils and Land Use. Academic Press. London.
- Nagavallema KP, Wani SP, Stephane Lacroix, Padmaja VV, Vineela C, Babu Rao M and Sahrawat KL. 2004. Vermicomposting: Recycling wastes into valuable organic fertilizer. Global Theme on Agrecosystems Report no. 8. Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi- Arid Tropics. 20 pp.
- Ortiz-Ceballos, A. I., Fragoso, C., Equihua, M. and Brown, B. 2005. Influence of food quality, soil moisture and the earthworm *Pontoscolex corethrurus* on growth and reproduction of the tropical earthworm *Balanteodrilus pearsei*. *Pedo biologia* 49: 89-98.
- Purwanto. 2007. Pengendalian Nitrifikasi Melalui Pengaturan Kualitas Seresah pohon Penaung pada Lahan Agroforestri Berbasis Kopi. Disertasi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Suin, N. M. 2003. Ekologi Hewan Tanah. Bumi Aksara, Bandung.
- Tian, G. 1992. Biological Effects of Plant Residues with Contrasting Chemical Compositions on Plant and Soil under Humid Tropical Conditions. PhD Thesis. Wageningen Agricultural University, The Netherlands.
- Tian, G., Olimah, J.A., Adeoye, G.O, and Kang, B.T. 2000. Regeneration of Earthworm Population in a Degraded Soil by Natural ant Planted Fallows under Humid Tropical Conditions. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 64: 222-228.