

PENGARUH *Trichoderma* Sp. DAN MOLASE TERHADAP SIFAT BIOLOGI TANAH DI SEKITAR LUBANG RESAPAN BIOPORI PADA LATOSOL DARMAGA

The effect of Trichoderma sp. and Molasses on Soil Biological Properties at Around Biopore Infiltration Hole in Latosol Darmaga

Dewi Siti Lestari¹⁾, Kamir R. Brata²⁾, dan Rahayu Widyastuti²⁾

¹⁾ Alumni Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian IPB, Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

²⁾ Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian IPB, Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

ABSTRACT

Organic waste addition into the biopore infiltration hole could improve soil biological. The decomposition organic waste in the biopore infiltration hole could be accelerated by adding activator Trichoderma sp. and molasses. This research aimed at finding out the effect of giving Trichoderma sp. and molasses in soil biological properties including population and diversity of soil fauna, microbes and fungi population at around the biopore infiltration hole. Design model that used was randomized block design (RBD) with Least Significant Difference (LSD) test on the level of trust 5%. The treatment of this research were, P0: without organic waste (SO) + molasses (M) + Trichoderma sp. (T), P1: addition of SO, P2: addition of SO + M, P3: addition of SO + T, and P4: addition of SO + M + T. The result of this research showed that the addition of Trichoderma sp. (SO+T) and molasses (SO + M) in biopore infiltration hole could improve the soil biological properties. It was indicated by the high of soil microbes population $1,59 \times 10^6$ CFU (Colony Forming Unit)/g ADW (Absolute Dry Weight) and significantly higher compared to the P0. Both of the treatments also had the highest population of soil fauna than other treatments, that were 6071 individual m^{-2} (SO + T) and 1908 individual m^{-2} (SO + M), and had high population of soil fungi, that were $1,26 \times 10^4$ CFU g^{-1} ADW soil (SO + T) and $1,42 \times 10^4$ CFU g^{-1} ADW soil (SO + M), nevertheless they all did not have significantly effect in increasing the diversity of soil fauna.

Keywords: Biopore Infiltration Hole, molasses, soil biological properties, Trichoderma sp.

ABSTRAK

Pemberian sampah organik pada lubang resapan biopori (LRB) dapat memperbaiki sifat biologi tanah. Secara alami proses dekomposisi sampah organik membutuhkan waktu yang lama, namun dapat dipercepat dengan menambahkan aktivator. *Trichoderma* sp. dan molase. Tujuan penelitian mempelajari pengaruh pemberian *Trichoderma* sp. dan molase terhadap sifat biologi tanah, yang meliputi populasi dan keragaman fauna tanah, populasi total mikrob dan fungi tanah di sekitar lubang resapan biopori. Model rancangan yang digunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan uji statistik beda nyata terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 5%. Perlakuan yang diujikan, P0: tanpa perlakuan sampah organik (SO), molase (M) dan *Trichoderma* sp. (T), P1: dengan penambahan SO, P2: dengan penambahan SO + M, P3: dengan penambahan SO + T, dan P4: dengan penambahan SO + M + T. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan *Trichoderma* sp. (SO + T) dan molase (SO + M) pada lubang resapan biopori memperbaiki sifat biologi tanah, yang ditunjukkan oleh tingginya populasi mikrob tanah ($1,59 \times 10^6$ SPK g BKM⁻¹ tanah) pada kedua perlakuan dan berbeda nyata dengan P0. Kedua perlakuan tersebut juga memiliki populasi fauna tanah yang secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain, yaitu masing-masing 6071 individu m^{-2} (SO + T) dan 1908 individu m^{-2} (SO + M), serta memiliki populasi fungi tanah yang tinggi yaitu masing-masing $1,26 \times 10^4$ SPK g BKM⁻¹ tanah (SO + T) dan $1,42 \times 10^4$ SPK g BKM⁻¹ tanah (SO + M) namun tidak berpengaruh nyata meningkatkan keragaman fauna tanah.

Kata kunci: lubang resapan biopori, molase, sifat biologi tanah, *Trichoderma* sp.

PENDAHULUAN

Tingginya laju pertumbuhan penduduk diikuti dengan semakin tingginya kebutuhan manusia akan lahan untuk kebutuhan pangan dan kegiatan pembangunan. Meningkatnya kegiatan pembangunan menyebabkan

daerah yang berfungsi untuk peresapan air menjadi berkurang dan hal ini dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, seperti terjadinya banjir di musim hujan. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 tentang Pemanfaatan Air Hujan mewajibkan setiap penanggungjawab bangunan

melakukan pemanfaatan air hujan diantaranya dengan membuat lubang resapan biopori (MENLH 2009).

Lubang resapan biopori dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam meresapkan air sehingga dapat mengatasi banjir di musim hujan, menambah cadangan air tanah sehingga dapat mengatasi kekeringan di musim kemarau, mengurangi emisi karbon, dapat juga dimanfaatkan sebagai tempat pengomposan. Pemanfaatan lubang resapan biopori sebagai tempat pengomposan juga dapat memperbaiki sifat fisik, biologi, dan masalah kesuburan tanah di lahan kering serta sebagai solusi atas banyaknya limbah rumah tangga dan sisa tanaman yang kurang dimanfaatkan. Saat ini teknologi pengomposan menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan sampah dan limbah organik yang semakin banyak setiap harinya. Secara alami proses pengomposan membutuhkan waktu yang lama dan dapat dipercepat dengan menambahkan aktivator, seperti *Trichoderma* sp. dan molase.

Trichoderma sp. berperan dalam mendegradasi limbah lignoselulolitik, sehingga mempercepat proses dekomposisi, sedangkan molase merupakan sumber makanan bagi mikroba. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh *Trichoderma* sp. dan molase sebagai sumber makanan bagi mikroba, dengan asumsi pengomposan di dalam lubang resapan biopori terjadi dengan melibatkan mikroba alami dalam tanah. Tujuan penelitian ini, yaitu menguji kemampuan molase dan *Trichoderma* sp. sebagai aktivator pengomposan, mempelajari pengaruh pemberian molase dan *Trichoderma* sp. terhadap sifat biologi tanah, serta kemampuan tanah dalam meresapkan air.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Maret sampai dengan Juni 2013 di kebun percobaan Cikabayan Dramaga, Laboratorium Bioteknologi Tanah, serta Laboratorium Kimia dan Kesuburan, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah molase dari PT. Rajawali II Unit Sindanglaut, *Trichoderma* sp. (koleksi Laboratorium Bioteknologi Tanah IPB), sampah yang akan dikomposkan, bahan-bahan untuk analisis N-total (Se mix, H₂SO₄, parafin cair, NaOH, H₃BO₄, indikator conway, HCl), ekstraksi fauna tanah (etilen glikol, alkohol 70%), larutan fisiologis (NaCl), media tumbuh *Trichoderma* sp. dengan PDA (kentang, dekstrose, agar), bahan-bahan yang digunakan untuk analisis mikrob tanah pada media tumbuh Nutrient Agar dan Martin Agar (KH₂PO₄, MgSO₄.7H₂O, pepton, dekstrose, agar, rose bengal).

Peralatan yang digunakan, yaitu bor biopori, *Barlese Funnel Extractor*, stereomikroskop, pinset, *stopwatch*, garpu, palu, cawan petri, erlenmeyer, *shaker*, tabung reaksi, pipet, autoklaf, laminar flow, inkubator, Bunsen, serta alat-alat lain yang mendukung penelitian.

Analisis Molase dan *Trichoderma* sp.

Analisis molase mencakup unsur hara yang terdapat pada molase, yaitu: C-organik dengan metode

Mebius dan N total dengan metode Kjeldahl. Aplikasi molase menggunakan dosis 10%, yaitu setiap 10 gram bahan kompos menggunakan 10 ml molase dalam 100 ml air. Sedangkan dosis *Trichoderma* sp. adalah 500 ml per ton.

Pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB)

LRB dibuat dengan tiga perlakuan yang diberikan dan satu tanpa aktivator, 800 g bahan organik dimasukkan ke dalam empat lubang tersebut ditambah satu lubang tanpa penambahan bahan organik dan tanpa aktivator, masing-masing dibuat dengan tiga kali ulangan sehingga total pengamatan berjumlah 15 LRB. Jarak antar LRB adalah 2 x 2 m. LRB dibuat dengan menggunakan bor biopori, hingga kedalaman 100 cm dan diameter 11,4 cm.

Uji Peresapan Air pada Lubang Resapan Biopori

Uji peresapan air dilakukan sebanyak 3 periode, periode 1 (sebelum diberikan perlakuan), periode 2, dan periode 3 (proses pengomposan berakhir). Uji peresapan air dilakukan dengan mengukur banyaknya air yang dapat diresapkan pada LRB selama 1 jam.

Pengambilan Contoh Tanah dan Ekstraksi Fauna Tanah

Pengambilan contoh tanah dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Pengambilan contoh tanah untuk ekstraksi fauna tanah dilakukan dengan menggunakan soil corer berdiameter 16 cm, contoh tanah kemudian dimasukkan ke dalam paralon, kemudian diekstraksi menggunakan *Barlese Funnel Extractor*. Proses ekstraksi ini dilakukan selama 7-10 hari. Selanjutnya fauna tanah yang terekstrak disimpan dalam botol berisi alkohol 70%. Fauna tanah yang ditemukan kemudian diamati pada stereomikroskop dan dihitung jumlahnya serta diidentifikasi sampai dengan tingkat ordo.

Fauna tanah yang berukuran besar seperti cacing tanah diambil menggunakan menggunakan metode *hand sorting* dan dimasukkan ke dalam wadah yang berisi alkohol 70%.

Isolasi Total Mikroorganisme dan Total Fungi Tanah

Pengambilan contoh tanah untuk isolasi total mikroorganisme dan total fungi dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Pada awal penelitian dilakukan dengan menggunakan bor saat pembuatan LRB dan diambil di sekitar LRB saat akhir penelitian. Media yang digunakan adalah Nutrien Agar untuk isolasi total mikroorganisme dan Martin Agar untuk isolasi total fungi tanah. Metode yang digunakan adalah metode cawan hitung.

Analisis Bahan Kompos

Analisis bahan kompos meliputi C-organik dengan menggunakan metode Mebius, sedangkan N-total dianalisis dengan metode Kjeldahl. Bahan kompos dimasukkan ke dalam LRB dan diberi aktivator sesuai dengan perlakuan yang diberikan, kemudian dilakukan analisis C-organik dan N-total setiap minggunya hingga minggu ketujuh.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK). Perlakuan yang diujikan terdiri atas: P0: tanpa (bahan organik (BO), molase (M), *Trichoderma* sp.(T)), P1:BO, P2:BO+M, P3:BO+T, dan P4:BO+M+T.

Analisis Statistik

Pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati dianalisis dengan uji ANOVA dan bila berpengaruh nyata ($F_{hit} > F_{tabel}$) maka dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan selang kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Dekomposisi Bahan Organik

Hasil analisis rasio C/N bahan kompos sampai dengan minggu ketujuh masih tergolong tinggi, yaitu sekitar 26 hingga 40. Meskipun telah terjadi penurunan rasio C/N dari minggu awal hingga minggu ketujuh, tetapi penurunannya belum mencapai rasio C/N yang ideal yaitu 10-20 (BSN 2004). Tingginya rasio C/N bahan kompos ini dipengaruhi oleh tingginya rasio C/N bahan yang akan dikomposkan yaitu 55,46, padahal menurut Gaur (1981) rasio C/N bahan kompos yang ideal berkisar antara 30-40. Bahan kompos yang digunakan berasal dari daun-daun kering.

Tabel 1. Komponen serasah daun kering

Komponen	Nilai
Bahan kering (%)	51,36
Kadar abu (%)	16,10
Lignin (%)	50,70
Selulosa (%)	12,00
COD (g g ⁻¹)	0,70
Kadar N-total (%)	0,30
Kadar C-organik (%)	19,17
Rasio C/N	51,53

^aSumber:(Sudrajat *et al.* 1995).

Menurut Sudrajat (1995) kandungan lignin pada daun kering yaitu sebesar 50,70% (Tabel 1) dan menurut Brady (1990) lignin adalah komponen yang sangat sulit untuk didekomposisi. Dengan demikian bahan organik yang mengandung lignin dan memiliki rasio C/N tinggi, proses dekomposisinya akan berlangsung lambat dibandingkan dengan bahan organik yang sedikit mengandung lignin dan memiliki rasio C/N rendah.

Perlakuan pemberian *Trichoderma* sp. pada minggu ketujuh baik dengan maupun tanpa molase nyata dapat menurunkan rasio C/N dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 26,41 (*Trichoderma* sp.) dan 29,81 (*Trichoderma* sp. dan molase) (Tabel 2). Pemberian *Trichoderma* sp. memberikan pengaruh yang nyata karena *Trichoderma* sp. berperan dalam mendegradasi limbah lignoselulolitik. Kandungan lignin (50,70%) dan selulosa (12,0%) daun kering (Tabel 1). Selulosa, hemiselulosa, dan lignin hanya dapat dirombak oleh mikroorganisme yang berkemampuan tinggi seperti mikroorganisme selulolitik dan lignolitik.

Menurut Paturau (1982) dalam Yuniasari (2009), molase mengandung gula dalam jumlah yang besar, 35% sukrosa, 7% glukosa, dan 9% fruktosa. Dengan demikian gula dalam bentuk sukrosa yang dominan terdapat dalam molase. Padahal kebanyakan mikroba pendekomposisi bahan organik membutuhkan dalam bentuk glukosa.

Daun kering memiliki rasio C/N yang tinggi. Idealnya untuk mempercepat proses pengomposan yang memiliki rasio C/N yang tinggi perlu diberikan aktivator dengan bahan yang memiliki rasio C/N rendah seperti kotoran ternak atau dengan meningkatkan total N pada tanah dengan menambahkan bahan yang mengandung N misalnya urea. Dengan demikian penambahan molase sebagai aktivator pada bahan kompos daun kering kurang tepat karena hasil analisis molase memiliki rasio C/N yang tergolong sangat tinggi yaitu sebesar 191,5%.

Sifat Biologi Tanah

Total Mikroorganisme dan Total Fungi Tanah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi total mikroorganisme setelah penambahan bahan organik (P1, P2, P3, P4) pada lubang resapan biopori meningkat. Pada perlakuan tanpa pemberian bahan organik dan tanpa aktivator (P0) memperlihatkan juga adanya peningkatan populasi mikroorganisme pada kondisi akhir, peningkatan tersebut diduga merupakan hasil perkembangbiakan dari populasi awal yang telah ada, meskipun populasinya meningkat namun peningkatannya lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 3).

Nilai populasi mikroorganisme yang tertinggi terdapat pada perlakuan P4, yaitu sebesar 1,12 x 10⁶ SPK g BKM⁻¹ saat sebelum diberikan perlakuan dan 2,32 x 10⁶ SPK g BKM⁻¹ tanah saat kondisi akhir pengomposan, sehingga peningkatan populasinya adalah 1,20 x 10⁶ SPK g BKM⁻¹ tanah. Peningkatan populasi mikroorganisme tertinggi ini terjadi karena pada lubang resapan biopori ini

Tabel 2. Rasio C/N bahan kompos

Perlakuan	Minggu ke- ^a							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Bahan organik (BO)	54,46	49,86a	54,69a	41,50a	37,70a	34,80a	37,28a	40,60b
BO+Molase (M)	54,46	42,99a	41,96a	45,21a	35,34a	38,76a	38,19a	33,61ab
BO+ <i>Trichoderma</i> sp.(T)	54,46	48,95a	39,92a	42,51a	37,54a	37,16a	32,53a	26,41a
BO+M+T	54,46	51,45a	34,92a	47,34a	32,81a	37,75a	31,29a	29,18a

^aAngka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan analisis BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan selang kepercayaan 5%.

tersedia sumber energi dan makanan yang banyak bagi mikroorganisme, yang berasal dari molase dan bahan organik. Selain itu, tingginya populasi mikroorganisme disebabkan karena pada lubang resapan biopori (P4) diikuti dengan penambahan *Trichoderma* sp. Perlakuan P4 ($2,32 \times 10^6$ SPK g BKM⁻¹ tanah) memiliki nilai populasi mikroorganisme tertinggi dibanding yang lainnya, namun nilainya tidak berbeda nyata dengan P2 ($1,59 \times 10^6$ SPK g BKM⁻¹) dan P3 ($1,59 \times 10^6$ SPK g BKM⁻¹ tanah). Dengan demikian pemberian molase (P2) atau *Trichoderma* sp. (P3) efektif dan memberikan pengaruh yang nyata terhadap populasi mikroorganisme dibandingkan dengan perlakuan tanpa bahan organik dan tanpa aktivator (P0) (Tabel 3).

Tabel 3 Populasi total mikroorganisme dan fungi tanah

Perlakuan ^a	Total Mikroorganisme ^b			Total Fungi ^b			
	Awal ^a	Akhir	Peningkatan	Awal	Akhir	Peningkatan	
		10 ⁶ SPK g BKM ⁻¹			10 ⁴ SPK g BKM ⁻¹		
P0	0,18	0,39a	0,21a	0,30	0,38a	0,08a	
P1	0,77	1,13ab	0,37a	0,46	0,57ab	0,10a	
P2	1,19	1,59bc	0,40a	0,30	1,42b	1,13b	
P3	1,17	1,59bc	0,41a	0,07	1,26ab	1,19b	
P4	1,12	2,32c	1,20a	0,21	1,03ab	0,82ab	

^aP0:tanpa(bahan organik (BO)+molase (M)+*Trichoderma* sp.(T)), P1:BO, P2:BO+M, P3:BO+T, dan P4:BO+M+T.^bAngka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan analisis BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan selang kepercayaan 5%. (Awal:sebelum perlakuan, Akhir: kondisi akhir pengomposan).

Pemberian molase atau *Trichoderma* sp. memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan populasi fungi (Tabel 3). Nilai populasi fungi yang tertinggi terdapat pada perlakuan (P2) yaitu sebesar $1,42 \times 10^4$ SPK g BKM⁻¹, namun dari segi peningkatan populasi yang tertinggi terdapat pada perlakuan (P3) yaitu sebesar $0,07 \times 10^4$ SPK g BKM⁻¹ saat sebelum diberikan perlakuan dan $1,26 \times 10^4$ SPK g BKM⁻¹ tanah saat akhir pengomposan, sehingga peningkatan populasinya adalah $1,19 \times 10^4$ SPK g BKM⁻¹ tanah. Peningkatan populasi fungi tertinggi ini terjadi karena pada lubang resapan biopori ini diberikan perlakuan dengan penambahan *Trichoderma* sp. Menurut Widyastuti (2007) *Trichoderma* spp. dikenal sebagai fungi yang dapat tumbuh pada berbagai kondisi tanah dan berperan penting dalam proses dekomposisi bahan organik. Dengan demikian *Trichoderma* sp. merupakan mikrob yang termasuk dalam jenis fungi, sehingga penambahan *Trichoderma* sp. akan meningkatkan populasi fungi pada lubang resapan biopori.

Populasi dan Keragaman Fauna Tanah

Populasi dan keragaman fauna tanah pada akhir proses pengomposan mengalami penurunan. Penurunan ini disebabkan karena pada akhir proses pengomposan jumlah bahan organik mengalami penyusutan hingga lebih dari 80 cm dari permukaan lubang. Akibatnya sumber makanan dan energi bagi fauna tanah berkurang dan diikuti dengan menurunnya populasi dan keragaman fauna tanah. Menyusutnya bahan organik juga menyebabkan berkurangnya kondisi kenyamanan bagi fauna tanah.

Tingginya populasi fauna pada tanah yang diberikan *Trichoderma* sp. (6071 individu m⁻²) berkaitan

dengan *Trichoderma* sp. yang memberikan pengaruh nyata dapat menurunkan rasio C/N. Menurut Gaur (1981) jika rasio C/N bahan baku kompos besar, maka aktivitas biologi akan menurun karena nitrogen yang diperlukan untuk pembentukan sel jumlahnya sedikit. Begitupun sebaliknya jika dibandingkan dengan yang lain pemberian *Trichoderma* sp. nyata dapat menurunkan rasio C/N pada minggu ketujuh sehingga aktivitas biologi yang terjadipun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Tingginya aktivitas biologi tersebut dapat dijadikan salah satu indikator yang mencerminkan semakin tingginya populasi fauna tanah.

Tabel 4. Populasi dan keragaman fauna tanah

Perlakuan ^a	Populasi Fauna (Individu m ⁻²) ^b		Keragaman Fauna ^b	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
P0	3.997	1.227a	1,46	0,73a
P1	2.919	1.626a	1,40	1,14a
P2	3.351	1.908a	1,41	1,19a
P3	7.713	6.071b	1,83	0,83a
P4	3.599	1.393a	1,76	1,33a

^aP0:tanpa(bahan organik (BO)+molase (M)+*Trichoderma* sp.(T)), P1:BO, P2:BO+M, P3:BO+T, dan P4:BO+M+T.^bAngka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan analisis BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan selang kepercayaan 5%. (Awal: sebelum perlakuan, Akhir: kondisi akhir pengomposan).

Makrofauna yang dominan pada perlakuan ini yaitu dari taksa *Hymenoptera* (5.590 individu m⁻²). Salah satu faktor lingkungan yang menentukan keberadaan *Hymenoptera* adalah kelembaban lingkungan, adanya bahan organik pada lubang resapan biopori sehingga kelembaban lingkungan menjadi lebih terjaga dan keberadaan *Hymenoptera* juga terjaga. *Hymenoptera* juga memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan dengan baik dan merupakan fauna yang bersifat sosial sehingga dapat ditemukan dalam jumlah yang banyak.

Gambar 1. *Hymenoptera*

Dilihat dari nilai rata-rata pada akhir proses pengomposan keragaman pada (P3) 0,83 justru yang terendah kedua setelah perlakuan (P0) 0,73 dan yang tertinggi pada (P4) 1,33 diikuti oleh (P2) 1,19. Pemberian perlakuan molase dengan atau tanpa *Trichoderma* sp. (P2 dan P4) pada lubang resapan biopori mengundang beragamnya fauna tanah datang ke lokasi ini meskipun beragam namun jumlahnya tidak banyak. Tingginya keragaman fauna tanah pada P2 dan P4 disebabkan oleh bervariasinya sumber makanan yang tersedia untuk organisme tanah, yaitu sumber makanan yang berasal dari bahan organik dan sumber makanan dari molase. Keragaman fauna tanah pada perlakuan (P0) memiliki nilai terendah karena pada lubang ini tidak diberikan penambahan bahan organik dan molase, fauna tanah yang hidup pada perlakuan ini hanya menggunakan sumber makanan yang terdapat pada tanah sehingga memiliki nilai keragaman dan populasi yang terendah dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Populasi fauna yang terbesar terdapat pada perlakuan dengan penambahan *Trichoderma* sp. (P3) tetapi indeks keragaman fauna pada perlakuan ini justru yang lebih kecil. Hal ini diduga karena tidak meratanya jumlah individu fauna tanah pada tiap spesies dan jumlah individu terbesar hanya memusat pada satu taksa fauna yaitu *Hymenoptera* sehingga mempengaruhi jumlah total fauna menjadi besar. Besarnya jumlah total fauna dengan memusatnya pada satu taksa menyebabkan nilai keragaman pada P3 lebih kecil. Tingginya populasi *Hymenoptera* diduga karena pada saat pengambilan sampel tanah untuk ekstraksi fauna tanah dilakukan didekat sarang *Hymenoptera* sehingga ditemukan secara berkoloni. Hal ini sesuai dengan Coleman *et al.* (2004) *Hymenoptera* termasuk serangga sosial atau serangga yang hidupnya berkoloni.

Laju Peresapan Air pada Lubang Resapan Biopori

Pemberian bahan organik pada lubang resapan biopori memberikan pengaruh yang nyata dapat meningkatkan laju peresapan air pada lubang resapan biopori. Secara umum laju peresapan air pada periode 1, 2, dan 3 jumlahnya meningkat kecuali pada (P0) dan periode 3 (P4). Meningkatnya air yang diresapkan pada lubang resapan biopori (P1, P2, P3) karena pada periode 2 dan 3 telah terjadi dekomposisi bahan organik pada lubang resapan biopori, sehingga aktivitas biologi pada lubang meningkat, akibatnya biopori yang terbentukpun meningkat. Hal ini sesuai dengan Brata dan Nelistya

(2008) jika bahan organik berlimpah, maka fauna tanah akan terus beraktivitas membuat biopori. Meningkatnya biopori yang terbentuk tersebut menyebabkan meningkatnya laju peresapan air karena semakin banyak pori dalam tanah. Berbeda halnya pada perlakuan dengan pemberian molase dan *Trichoderma* sp. secara bersama (P4) justru menyebabkan air yang diresapkan menjadi turun pada periode 3 (170,67 liter jam⁻¹). Jumlah ini lebih rendah dari periode sebelumnya (183,33 liter per jam).

Tabel 5 Laju peresapan air pada lubang resapan biopori

Perlakuan ^a	Periode 1 ^b	Periode 2 ^b	Periode 3 ^b
P0	117,12a	67,00a	112,67a
P1	148,70a	178,83b	265,00b
P2	164,98a	192,33b	239,67b
P3	147,20a	195,67b	233,33b
P4	112,40a	183,33b	170,67ab

^aP0:tanpa(bahan organik (BO)+molase (M)+*Trichoderma* sp.(T)), P1:BO, P2:BO+M, P3:BO+T, dan P4:BO+M+T.

^bAngka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan analisis BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan selang kepercayaan 5%.

Perlakuan dengan pemberian molase dan *Trichoderma* sp. secara bersama justru menyebabkan air yang diresapkan menjadi turun pada periode 3. Hal ini berkaitan dengan kemampuan *Trichoderma* sp. dan molase yang secara nyata dapat menurunkan rasio C/N bahan organik. Turunnya rasio C/N tersebut menyebabkan semakin menyusutnya bahan organik yang ada pada lubang resapan biopori tersebut sehingga diikuti dengan menurunnya air yang diresapkan. Pada minggu kedelapan bahan organik pada (P4) menyusut hingga 89,67 cm dari permukaan. Nilai penyusutan ini lebih besar dibandingkan dengan yang lain, (P1) 83,58 cm; (P2) 80,92 cm; dan (P3) 85,33 cm dari permukaan. Menyusutnya bahan organik karena adanya kerjasama berbagai organisme tanah, seperti cacing tanah, rayap, semut, jamur, maupun bakteri dalam menguraikan sampah organik (Brata dan Nelistya 2008). Oleh karena itu penggunaan lubang resapan biopori sebaiknya diikuti dengan pengisian bahan organik secara terus-menerus sehingga sumber makanan bagi organisme tanah tetap ada dan aktivitas biologi tanah meningkat. Selain itu menurut Brata dan Nelistya (2008) lubang diisi dengan bahan organik juga dapat melindungi permukaan lubang dari penyumbatan oleh sedimen halus dan lumut. Dengan adanya aktivitas biologi pada lubang resapan biopori maka biopori akan terbentuk dan senantiasa terpelihara keberadaannya sehingga kemampuannya dalam meresapkan air juga meningkat.

SIMPULAN

Perlakuan *Trichoderma* sp. efektif dalam mempercepat pengomposan karena dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap penurunan rasio C/N (26,41), memiliki populasi mikroorganisme total (1,59x10⁶ SPK g BKM⁻¹ tanah) dan fauna tanah (6071 individu m⁻²) yang secara nyata lebih tinggi dari perlakuan lain, serta efektif dalam meningkatkan populasi fungi

tanah (1,19x10⁴ SPK g BKM⁻¹ tanah) namun tidak berpengaruh nyata meningkatkan keragaman fauna tanah (0,83). Berbeda halnya dengan kemampuan tanah dalam meresapkan air, pemberian bahan organik pada lubang resapan biopori memberikan pengaruh yang nyata dalam meresapkan air (265 liter jam⁻¹) meskipun tidak diberikan aktivator apapun.

DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2004. *Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*.
- Brady NC. 1990. *The Nature and Properties of Soil*. 10th ed. Macmillan Publishing Company. New York.
- Brata KR, Nelistya A. 2008. *Lubang Resapan Biopori*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Coleman DC, Crossley DA, Hendrix PF. 2004. *Fundamentals of Soil Ecology (2nd ed)*. Elsevier Academic Press. Athens.
- Gaur AC. 1981. *A Manual of Rural Composting. Principles of Composting and Effecting Factors*. Project Field Document (15): 9-16. New Delhi: Indian Agricultural Research Institute. Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- [MENLH] Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2009. *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 tentang Pemanfaatan Air Hujan*. MENLH. Jakarta.
- Sudrajat R, Fahidin, Salim A. 1995. Pembuatan briket kompos serasah daun kering dari hasil fermentasi aerobik. *J Teknol Indust Pertan*, 5(2):64-130.
- Widyastuti SM. 2007. *Peran Trichoderma spp. dalam Revitalisasi Kehutanan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Yuniasari D. 2009. Pengaruh pemberian bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi serta molase dengan C/N rasio berbeda terhadap profil kualitas air, kelangsungan hidup, dan pertumbuhan udang vaname *Litopenaeus vannamei*. [skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
-