



**PENGARUH JENIS DAN MASSA LIMBAH ORGANIK AMPAS TEBU  
(*BAGASSE*) DAN BLOTONG (*FILTER CAKE*) TERHADAP DENSITAS  
COLLEMBOLA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Astutik Andayani  
NIM 070210103077**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**PENGARUH JENIS DAN MASSA LIMBAH ORGANIK AMPAS TEBU  
(*BAGASSE*) DAN BLOTONG (*FILTER CAKE*) TERHADAP DENSITAS  
COLLEMBOLA**

**SKRIPSI**

Diajukan guna memenuhi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh

**Astutik Andayani  
NIM 070210103077**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**

## **PERSEMBAHAN**

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang serta Nabi Muhammad SAW, saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada.

1. Orang tuaku tercinta Bapak Sukirman dan Ibu Rom Suryani yang telah memberiku kasih sayang dan cinta dengan segenap hati serta untaian doa yang senantiasa terlantun dalam setiap napas yang terhembus, memberikanku kekuatan untuk terus berjuang ;
2. Kedua adikku Laeli Yul Karimah dan Aulia Hasanah tersayang, yang telah memberikan semangat dan keceriaan dalam hidupku. Hidupku lebih bermakna dengan kehadiran kalian ;
3. Azza Tri Maulana yang selalu sabar dan memberiku semangat hidup. Terima kasih atas pengorbanannya yang selalu memberikanku motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini;
4. Para pahlawan tanpa tanda jasaku sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi dan para dosen Biologi , terima kasih atas rajutan-rajutan nasihat dan cakrawala ilmu yang begitu berarti dalam setiap nafas jiwaku;
6. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang selalu kubanggakan.

## MOTTO

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala dari (kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya  
(QS. Al-Baqarah : 283) \*

Harapan yang dalam adalah pembentuk kerendahan hati yang mudah menerima yang kecil dan yang sederhana, sebagai syarat bagi pencapaian dari yang besar dan yang sulit.

(Mario Teguh) \*\*

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. Al Quran dan Terjemahan. Semarang: CV.Asy-Syifa

\*\*\*) Mario Teguh Super Talk “Kumpulan Pemikiran Pak Mario Teguh”

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Astutik Andayani

NIM : 070210103077

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “Pengaruh Jenis dan Massa Limbah Organik Ampas Tebu (*bagasse*) dan Blotong (*filter cake*) terhadap Densitas Collembola” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, September 2011

Yang menyatakan,

Astutik Andayani

NIM 070210103077

**SKRIPSI**

**PENGARUH JENIS DAN MASSA LIMBAH ORGANIK AMPAS TEBU  
(*BAGASSE*) DAN BLOTONG (*FILTER CAKE*) TERHADAP DENSITAS  
COLLEMBOLA**

Oleh

Astutik Andayani

NIM 070210103077

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Drs. Wachju Subchan, M.S. Ph.D.

Dosen Pembimbing II : Drs. Slamet Hariyadi, M.Si.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Jenis dan Massa Limbah Organik Ampas Tebu (*bagasse*) dan Blotong (*filter cake*) terhadap Densitas Collembola” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari/ tanggal : Rabu, 28 September 2011

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji,

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Iis Nur Asyiah, SP, MP.  
NIP. 19730614 200801 2 008

Drs. Slamet Hariyadi, M.Si.  
NIP 19680101 199203 1 007

Anggota 1,

Anggota 2,

Drs. Wachju Subchan, M.S. Ph.D.  
NIP 19630813 199302 1 001

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.  
NIP 19571028 19850 3 001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Drs. H. Imam Muchtar, SH, M.Hum  
NIP. 19540712 198003 1 005

## RINGKASAN

**Pengaruh Jenis dan Massa Limbah Organik Ampas Tebu (*bagasse*) dan Blotong (*filter cake*) terhadap Densitas Collembola;** Astutik Andayani, 070210103077; 2011; 58 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Salah satu bencana yang sering melanda hampir seluruh wilayah di Indonesia adalah bencana banjir. Beberapa faktor penyebab bencana banjir antara lain peristiwa alam seperti curah hujan dalam jangka waktu yang lama, tidak ada resapan air, buruknya penanganan sampah sehingga kemudian sumber saluran air tersumbat, di daerah bebatuan daya serap air sangat kurang, keadaan tanah tertutup semen, paving atau aspal, hingga tidak menyerap air. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan banjir adalah teknologi biopori. Teknologi biopori ini akan dapat mengurangi limpasan air hujan dengan meresapkan lebih banyak volume air hujan ke dalam tanah. Secara alamiah biopori adalah lubang-lubang dalam tanah yang diakibatkan oleh aktivitas organisme di dalamnya seperti cacing, perakaran tanaman, rayap dan fauna tanah lainnya.

Biopori dapat dibuat dengan membuat lubang vertikal di dalam tanah yang kemudian diisi dengan sampah-sampah organik. Bahan organik tersebut akan dijadikan sumber energi bagi fauna tanah untuk aktivitasnya, contohnya Collembola. Semakin tinggi aktivitas fauna tanah maka semakin banyak pori yang terbentuk di dalam tanah.

Salah satu bahan organik yang dapat digunakan sebagai sumber nutrisi Collembola adalah ampas tebu dan blotong. Kedua bahan ini memiliki jumlah yang melimpah setiap tahunnya yaitu sekitar 35 – 40% dari berat tebu yang digiling, dan hanya sedikit yang dipergunakan kembali oleh pabrik, sisanya dibuang.

Collembola merupakan komponen utama penyusun mesofauna tanah di hampir semua ekosistem terrestrial, dan Collembola berperan penting pada proses dekomposisi serasah dan membentuk struktur mikro pada tanah.



Penelitian yang berjudul “Pengaruh Jenis dan Massa Limbah Organik Ampas Tebu (*bagasse*) dan Blotong (*filter cake*) terhadap Densitas Collembola” dilakukan di Agrotechno Park. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pemberian jenis dan variasi limbah organik terhadap densitas Collembola. Desain penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan menggunakan kerangka besi biopori berdiameter 17,5 cm dan tinggi 30 cm, yang nanti akan diisi oleh limbah ampas tebu dan blotong serta campuran dari kedua limbah. Variasi massa yang digunakan adalah 30, 40 dan 50 g. Data yang dikumpulkan berupa jumlah Collembola yang terhitung pada setiap lubang resapan biopori per minggu selama 4 minggu. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji Anova.

Hasil dari penelitian ini yaitu berupa pengaruh pemberian jenis limbah organik dan variasi massa limbah organik serta interaksi antara jenis dan massa limbah terhadap densitas Collembola. Pengaruh jenis limbah berpengaruh sangat signifikan terhadap densitas Collembola ( $p=0,000$ ). Rerata densitas pada ampas tebu  $50,2 (\pm 30,3)$  individu/cm<sup>3</sup>, pada limbah blotong  $25,2 (\pm 12,2)$  individu/cm<sup>3</sup> dan pada campuran limbah  $47,61 (\pm 22,9)$  individu/cm<sup>3</sup>. Pengaruh massa limbah berpengaruh sangat signifikan terhadap densitas Collembola ( $p=0,000$ ). Rerata densitas pada massa 30 g adalah  $33,9 (\pm 23,2)$  individu/cm<sup>3</sup>, pada massa 40 g adalah  $43,36 (\pm 29,2)$  individu/cm<sup>3</sup> dan massa 50 g adalah  $45,64 (\pm 22,7)$  individu/cm<sup>3</sup>. Interaksi antara jenis limbah dan massa limbah juga berpengaruh sangat signifikan ( $p=0,000$ ).

## PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segenap anugrah-Nya sehingga penulisan skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Jenis Limbah Organik Ampas Tebu (*bagasse*) dan Blotong (*filter cake*) Terhadap Densitas Collembola” dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat penyelesaian pendidikan Strata Satu (S1) di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan Laporan ini dapat terselesaikan dengan baik berkat dukungan, arahan dan bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Drs. Imam Muchtar, S.H., M.Hum selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dra. Sri Astutik, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Dr. Suratno, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember;
4. Drs. Wachju Subchan, M. S., Ph. D. selaku Dosen Pembimbing I;
5. Drs. Slamet Hariyadi, M. Si. selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Dosen Pembimbing Akademik;
6. Seluruh jajaran civitas akademika terutama di lingkungan Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan;
7. Pemerintah Daerah Probolinggo, terima kasih atas dukungan moril dan materil yang diberikan selama menempuh studi S1 ini.
8. Bapak Tamyis selaku teknisi Laboratorium Biologi FKIP Universitas Jember;
9. Bapak Sugiyono selaku pengelola lapang Agrotechno Park Universitas Jember;
10. Ibu Jun Rahmasari selaku teknisi Laboratorium Kimia Fisik dan Anorganik;

11. Bapak dan Ibu beserta seluruh keluarga besarku, dengan cinta kasih dan untaian doamu aku tetap bisa melangkah, membahagiakanmu adalah cita-cita terbesarku;
12. Sahabat-sahabat seperjuangan Biologi angkatan 2007 : Sasa, Era, Isma, Lila, Nina, Tachul, Riska, Ria, Rumsiyah serta sahabat lain yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu;
13. Keluarga besar Himajalu: Bapak dan Ibu Samsuri, mbak Asri, mbak Iis, Putri, Zaini, Luluk, Fatim, Melinda, Dewi, Hasni, Mega, Iil, Yana, Ajeng, Rindang;
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga amal kebaikan yang telah diberikan mendapat ganti serta pahala dari Allah SWT, Amin.

Jember, September 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>Halaman Sampul</b> .....	i
<b>Halaman Judul</b> .....	ii
<b>Halaman Persembahan</b> .....	iii
<b>Halaman Motto</b> .....	iv
<b>Halaman Pernyataan</b> .....	v
<b>Halaman Pembimbingan</b> .....	vi
<b>Halaman Pengesahan</b> .....	vii
<b>Ringkasan</b> .....	viii
<b>Prakata</b> .....	x
<b>Daftar isi</b> .....	xi
<b>Bab 1. Pendahuluan</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
<b>Bab 2. Tinjauan Pustaka</b> .....	7
2.1 Limbah .....	7
2.1.1 Limbah Organik .....	8
2.1.2 Pengelolaan Limbah Organik.....	9
2.2 Limbah Hasil Pembuatan Gula .....	11
2.2.1 Ampas Tebu .....	12
2.2.2 Blotong .....	14
2.3 Biopori .....	16
2.3.1 Manfaat Lubang Resapan Biopori.....	17
2.3.2 Cara Membuat Biopori.....	18
2.4 Collembola .....	19
2.4.1 Karakteristik Ordo Collembola .....	20

2.4.2	Klasifikasi Ordo Collembola.....	22
2.4.3	Cara Hidup Collembola.....	22
2.4.4	Peranan Collembola Dalam Ekosistem.....	24
2.5	Hipotesis Penelitian.....	26
<b>Bab 3.</b>	<b>Metode Penelitian.....</b>	<b>27</b>
3.1	Jenis Penelitian.....	27
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
3.3	Identifikasi Variabel Penelitian.....	27
3.3.1	Variabel Bebas.....	27
3.3.2	Variabel Terikat.....	27
3.3.3	Variabel Terkendali.....	27
3.4	Definisi Operasional.....	28
3.5	Alat dan Bahan.....	29
3.5.1	Alat.....	29
3.5.2	Bahan.....	29
3.6	Desain Penelitian.....	29
3.6.1	Penentuan Daerah Penelitian.....	29
3.6.2	Sampel.....	29
3.6.3	Rancangan Penelitian.....	30
3.7	Prosedur Penelitian.....	32
3.7.1	Pembuatan Lubang Resapan Biopori.....	32
3.7.2	Persiapan Limbah Organik.....	32
3.7.3	Persiapan <i>alequote</i> .....	33
3.7.4	Pengamatan Densitas Collembola.....	33
3.8	Parameter Penelitian.....	33
3.8.1	Parameter Utama.....	33
3.8.1.1	Prosedur ukur.....	33
3.8.2	Parameter Pendukung.....	33
3.8.2.1	Prosedur ukur.....	33

3.9 Analisis Data .....	35
3.10 Alur Penelitian .....	36
<b>Bab 4. Hasil dan Pembahasan</b> .....	37
4.1 Hasil Penelitian .....	37
4.1.1 Pengaruh Pemberian Jenis Limbah Organik terhadap Densitas Collembola .....	37
4.1.2 Pengaruh Pemberian Massa Limbah Organik terhadap Densitas Collembola .....	38
4.1.3 Pengaruh Interaksi antara Jenis dan Massa Limbah Organik terhadap Densitas Collembola.....	43
4.2 Analisis Data .....	43
4.3 Hasil Pengamatan Faktor Fisik Limbah .....	45
4.4 Pembahasan.....	47
4.4.1 Pengaruh Pemberian Jenis Limbah Organik terhadap Densitas Collembola .....	47
4.4.2 Pengaruh Pemberian Massa Limbah Organik terhadap Densitas Collembola .....	50
4.4.3 Pengaruh Interaksi antara Jenis dan Massa Limbah Organik terhadap Densitas Collembola.....	52
<b>Bab 5. Penutup</b> .....	53
5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran .....	53
<b>DAFTAR BACAAN</b> .....	55

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Sumber limbah organik.....	8
2.2 Komposisi kimia ampas tebu.....	14
3.1 Rancangan penelitian .....	30
4.1 Rerata densitas Collembola per minggu .....	37
4.2 Rata-rata massa kering limbah organik per minggu .....	42
4.3 Rerata selisih massa awal dan akhir limbah.....	42
4.4 Hasil sidik ragam Anova pengaruh jenis dan massa limbah terhadap densitas Collembola .....	43
4.5 Hasil Uji LSD Rerata Perbedaan Densitas Collembola pada Perlakuan Jenis Limbah Organik .....	44
4.6 Hasil Uji LSD Rerata Perbedaan Densitas Collembola pada Perlakuan Variasi Massa Limbah Organik .....	45
4.7 Rata-rata suhu limbah organik per minggu.....	45
4.8 Rata-rata pH limbah organik per minggu.....	46
4.9 Rata-rata kelembaban limbah organik per minggu .....	46
F.1 Jumlah variabel .....	72
F.2 Statistik deskriptif .....	72
F.3 Tes homogenitas .....	74
F.4 Analisis Varians .....	74
F.5 Uji LSD jenis limbah .....	75
F.6 Uji LSD massa limbah.....	75
F.7 Rerata densitas Collembola berdasarkan jenis limbah.....	75
F.8 Rerata densitas Collembola berdasarkan massa limbah .....	76

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Proses pengomposan .....	9
2.2 Limbah sayuran dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak .....	10
2.3 (a) alat biogas ; (b) pupuk cair biogas .....	11
2.4 Skema proses produksi gula .....	12
2.5 Ampas tebu .....	13
2.6 Limbah blotong .....	15
2.7 Foto mikroskop elektron dari lubang cacing dan akar pada matriks tanah (lingkaran kuning) .....	17
2.8 Lubang resapan biopori .....	19
2.9 (a). Bagian tubuh Collembola, (b) contoh serangga Collembola .....	21
2.10 Daur metamorfosis Collembola .....	23
2.11 (a) sekelompok telur dari <i>Isotomurus cf. maculatus</i> (b) telur Collembola pada oviposisi .....	24
2.12 Peranan Collembola dalam perombakan bahan organik .....	25
3.1 Bagan lubang resapan biopori .....	30
3.2 Desain Penelitian .....	31
3.3 Rancangan untuk penghitungan berat kering mulsa .....	34
3.4 Alur penelitian .....	36
4.1 Grafik densitas Collembola berdasarkan jenis limbah organik .....	38
4.2 Grafik densitas Collembola pada masing-masing massa jenis limbah ampas tebu .....	39
4.2 Grafik densitas Collembola pada masing-masing massa jenis limbah Blotong .....	40
4.3 Grafik densitas Collembola pada masing-masing massa jenis limbah ampas tebu dan blotong .....	41
E.1 Alat Penelitian .....	69
E.2 Alat Penelitian .....	69



E.3 Alat Penelitian .....	70
E.4 Bahan Penelitian .....	70
E.5 Lokasi Penelitian .....	71
E.6 Collembola yang diamati di bawah mikroskop (perbesaran 40x).....	71

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian.....	59
B. Lokasi Penelitian.....	61
C. Jadwal Rinci Penelitian.....	62
D. Data Pengamatan.....	63
E. Foto Penelitian .....	69
F. Hasil Analisis .....	72
G. Lembar Konsultasi .....	76
H. Surat Ijin Penelitian.....	78