



6/ BIO/1992/031

**PENGARUH PEMBERIAN CENDAWAN *Humicola* sp.  
TERHADAP KECEPATAN PENGURAIAN SAMPAH KOTA  
SECARA ADIABATIK**



JUDIANAWATI



JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
B O G O R  
1992

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## RINGKASAN

JUDIANAWATI. Pengaruh Pemberian Cendawan *Humicola sp.* terhadap Kecepatan Penguraian Sampah Kota secara Adiabatik (di bawah bimbingan Muhadiono, Agustin Wydia Gunawan dan Tatik Khusniati).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian cendawan *Humicola sp.* terhadap kecepatan penguraian sampah kota secara adiabatik.

Penelitian ini dilakukan dalam laboratorium sebelum dikembangkan pada percobaan pengomposan di lapang. Perlakuan yang diberikan meliputi sampah tanpa campuran, sampah dengan kotoran kelinci, sampah dengan cendawan *Humicola sp.* dan sampah dengan kotoran kelinci dan cendawan *Humicola sp.*.

Pemberian cendawan *Humicola sp.* menyebabkan suhu dan produksi CO<sub>2</sub> meningkat. Pemberian cendawan *Humicola sp.* juga berpengaruh terhadap penurunan kadar air dan nisbah C/N, sedangkan pemberian cendawan *Humicola sp.* yang diikuti dengan pemberian kotoran kelinci menunjukkan pengaruh yang lebih baik terhadap penurunan kadar air dan nisbah C/N sehingga menghasilkan kompos yang lebih baik. Secara keseluruhan kompos yang dihasilkan telah matang. Pemberian cendawan *Humicola sp.* dan kotoran kelinci juga menunjukkan pengaruh yang baik terhadap peningkatan jumlah populasi cendawan total pada bahan kompos.



Suhu pengomposan yang lebih tinggi dapat dicapai dengan memperhatikan pencampuran bahan kompos dan penambahan kapur sebagai salah satu faktor pengatur pH selain sebagai bahan penyerap air, sehingga kadar air yang tinggi dapat dihindari.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





**PENGARUH PEMBERIAN CENDAWAN *Humicola sp.*  
TERHADAP KECEPATAN PENGURAIAN SAMPAH KOTA  
SECARA ADIABATIK**

**JUDIANAWATI**

**Karya Ilmiah**

**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Biologi  
pada  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Pertanian Bogor**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
B O G O R  
1 9 9 2**

Judul : PENGARUH PEMBERIAN CENDAWAN *Humicola* sp.  
TERHADAP KECEPATAN PENGURAIAN SAMPAH  
KOTA SECARA ADIABATIK  
Nama Mahasiswa : JUDIANAWATI  
N I M : G24.0973

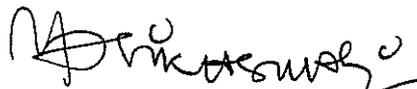
Menyetujui



Dr. Ir. Muhadiono, M.Sc.  
Pembimbing I



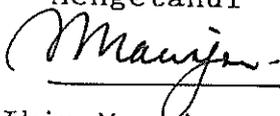
Ir. Agustin Wydia Gunawan, MS  
Pembimbing II



Ir. Tatik Khusniati, M.App.Sc.  
Pembimbing III



Mengetahui



Ikin Mansjoer, M.Sc.  
Ketua Jurusan Biologi

Tanggal Lulus: 4 Januari 1992

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Malang, Jawa Timur pada tanggal 26 Juni 1968 sebagai putri ke empat dari Bapak Drs.Djajus Effendi dan Ibu Soekesi Djojowiatminingtyas.

Pada tahun 1981 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri Pulo Lor I Jombang, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri I Jombang dan lulus pada tahun 1984. Pada tahun 1987 penulis lulus dari SMA Negeri I Probolinggo.

Pada tahun 1987 juga, penulis diterima di Institut Pertanian Bogor melalui jalur Penelusuran Minat dan Kemampuan pada tingkat persiapan bersama. Pada tahun 1988 penulis diterima di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmatNya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan karya ilmiah ini.

Karya ilmiah ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis dari bulan Juli sampai dengan September 1991, bertempat di Balai Penelitian dan Pengembangan Mikrobiologi, Jl. Ir. H. Juanda 11, Bogor.

Karya ilmiah ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan sarjana pada jurusan Biologi, FMIPA, IPB.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Muhadiono, M.Sc. sebagai pembimbing pertama yang telah memberikan perhatian, pengarahan dan bimbingan yang sangat berarti bagi penulis.
2. Ibu Ir. Agustin Wydia Gunawan, MS sebagai pembimbing ke dua dan Ir. Tatik Khusniati, M.App.Sc. sebagai pembimbing ke tiga yang telah banyak membantu penulis di dalam penelitian dan penulisan karya ilmiah.
3. Bapak Dr. H. Subadri Abdulkadir sebagai Kepala Balai Penelitian dan Pengembangan Mikrobiologi beserta staf dan karyawan yang telah menyediakan fasilitas dan memberikan bantuan serta bimbingan selama penelitian.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



4. Bapak dan Ibu, Mas Mbang, Mbak Lies, Mas Ko, Cheppy, Dik Wan dan Mas Agus karena berkat do'a, kasih dan dorongan semangat dari mereka, penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.

5. Arief, Ferry, Oni, Made, Ririen dan semua teman-teman yang telah banyak membantu selama penelitian hingga tersusunnya karya ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, namun penulis berharap semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca.

Bogor, Desember 1991

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan .....	2
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
Batasan .....	3
Pengomposan .....	4
Inokulum pada Proses Pengomposan .....	14
Evolusi CO <sub>2</sub> .....	15
Sistem Adiabatik .....	17
Cendawan <i>Humicola</i> sp. ....	17
BAHAN DAN METODE .....	19
Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
Metode Penelitian .....	19
Persiapan .....	19
Pemeliharaan dan Pengamatan .....	19
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	24
Komposisi Bahan Kompos .....	24
Kematangan Kompos .....	25
Suhu Pengomposan .....	26
Evolusi CO <sub>2</sub> .....	29
pH Kompos .....	32
Kelembaban .....	33

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Nisbah C/N .....	35
Mikroorganismes Pengurai .....	36
KESIMPULAN DAN SARAN .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	45
LAMPIRAN .....	48

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Skema Perlakuan Selama Penelitian .....	21
2.	Komposisi Sampah yang Digunakan dalam Penelitian .....	24
3.	Hasil Analisis C, N, Kadar air dan pH pada Akhir Pengomposan .....	26
4.	Rata-rata Suhu Harian Pengomposan .....	29
5.	Rata-rata Produksi CO <sub>2</sub> Harian Selama Pengomposan .....	31
6.	Kandungan C, N dan Nisbah C/N Selama Pengomposan .....	35
7.	Pertumbuhan Populasi Cendawan <i>Humicola</i> sp. Selama Pengamatan .....	42
<b>Lampiran</b>		
1.	Komposisi Medium YpSs .....	52
2.	Komposisi Medium Agar Martin .....	52
3.	Penetapan C-Organik (Walkey dan Black) .....	53
4.	Penetapan N-Total (Kjeldahl) .....	53
5.	Sidik Ragam Suhu Selama Pengomposan .....	55
6.	Sidik Ragam CO <sub>2</sub> Selama Pengomposan .....	55
7.	Sidik Ragam pH pada Akhir Pengomposan .....	55
8.	Sidik Ragam Kadar Air pada Akhir Pengomposan .....	56
9.	Sidik Ragam Nisbah C/N pada Akhir Pengomposan .....	56

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

10.	Sidik Ragam Populasi Cendawan Total pada Akhir Pengomposan .....	56
11.	Sidik Ragam Populasi Cendawan Termofil pada Akhir Pengomposan .....	57

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Bagan Alir Pengomposan Aerob .....	6
2.	Variasi Suhu dan Kemasaman .....	8
3.	Kompos pada Akhir Pengomposan Umur 30 Hari .....	25
4.	Suhu Selama Pengomposan .....	27
5.	Produksi CO <sub>2</sub> Selama Pengomposan .....	30
6.	Nilai pH Selama Pengomposan .....	32
7.	Kadar Air Selama Pengomposan .....	34
8.	Jumlah Populasi Cendawan Total Selama Pengomposan .....	38
9.	Jumlah Populasi Cendawan Termofil Selama Pengomposan .....	40
<u>Lampiran</u>		
1.	Cendawan <i>Humicola</i> sp. pada Medium YpSs .....	48
2.	Spesies Cendawan Total yang Ada Selama Pengomposan .....	49
3.	Lanjutan .....	50
4.	Spesies Cendawan Termofil yang Ada Selama Pengomposan .....	51
5.	Lanjutan .....	52

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Sampai saat ini sampah masih merupakan masalah dalam penanganannya. Permasalahan sampah sebenarnya berjalan seiring dengan kebudayaan masyarakat itu sendiri. Semakin maju tingkat penguasaan teknologi dan industri, serta semakin maju kebudayaan suatu bangsa, diduga sampah yang dihasilkan semakin banyak. Semakin maju dan berkembang suatu industri, semakin banyak bahan baku yang digunakan sehingga semakin banyak pula sampah yang dihasilkan (Golueke, Bradley dan McGauhey, 1954).

Pembuangan sampah dapat berarti pencemaran lingkungan. Efek pencemaran ini makin lama akan makin terasa karena sampah kota akan semakin banyak, sedangkan lahan untuk pembuangan sampah akan semakin sempit. Salah satu usaha yang telah dilakukan diberbagai negara untuk mengatasi masalah tersebut ialah melalui pembuatan kompos baik secara manual, mekanik atau semi mekanik (Suhirman, 1987).

Penguraian bahan organik sampah kota menjadi kompos merupakan cara terbaik dalam menangani masalah sampah kota dan memenuhi syarat-syarat kesehatan (Finstein dan Morris, 1975). Produksi sampah kota yang banyak menjadi masalah, sehingga untuk menampung sampah kota yang terkumpul secara cepat tersebut diperlukan proses pengomposan yang cepat pula.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Pemberian senyawa-senyawa anorganik tidak merangsang bahkan agak menghambat proses penguraian sampah kota sehingga diperlukan cara lain untuk mempercepat proses pengomposan (Sukara dan Brotonegoro, 1981). Penelitian terhadap faktor lain yang mungkin dapat mempengaruhi kecepatan penguraian sampah kota dilakukan dengan mencoba menambahkan salah satu cendawan termofil *Humicola* sp. Percobaan dilakukan dalam laboratorium sebelum dikembangkan pada percobaan pengomposan di lapang.

### Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian cendawan *Humicola* sp. terhadap kecepatan penguraian sampah kota secara adiabatik.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## TINJAUAN PUSTAKA

Batasan

Sampah adalah zat-zat atau benda yang sudah tidak dipakai lagi, baik berupa bahan buangan yang berasal dari rumah tangga maupun dari pabrik sebagai sisa-sisa proses industri (Apriadji, 1989). Pada dasarnya sampah adalah istilah umum yang sering digunakan untuk menyatakan limbah padat (Said, 1987). Menurut Sukmana (1983), sampah dapat dibedakan menjadi sampah industri, sampah kota dan sampah pertanian.

Sampai saat ini sampah masih merupakan masalah dalam penanganannya. Selain menimbulkan bau busuk, sampah juga dapat mencemari dan menyumbat sumber air, mengganggu keindahan, mencemari lingkungan juga menimbulkan tempat berkembangnya penyakit (Schulze, 1962).

Permasalahan sampah berjalan seiring dengan kebudayaan masyarakat itu sendiri. Berkembangnya kebudayaan dan industri bukan hanya meningkatkan jumlah sampah secara kuantitatif tetapi juga secara kualitatif. Sampah yang dihasilkan tidak hanya berupa sampah organik tetapi semakin beragam menjadi sampah anorganik yang sukar didaur ulang (Said, 1987). Peningkatan jumlah dan keragaman jenis sampah disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk baik karena migrasi maupun kelahiran serta perubahan standar hidup masyarakat yang mengutamakan hasil industri untuk konsumsi (Schulze, 1962; Sukmana, 1983).

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Sampai saat ini sampah masih dalam taraf dibuang meskipun telah banyak usaha-usaha dilakukan untuk menangani permasalahan sampah tersebut. Usaha-usaha yang telah dilakukan di antaranya yaitu penimbunan tanah, penimbunan tanah secara sehat, dan pembakaran. Penimbunan tanah dilakukan dengan menimbun dan meratakan sampah yang telah terkumpul. Cara ini menimbulkan bau busuk dan memperluas medium sarang lalat. Penimbunan tanah secara sehat dilakukan dengan menambahkan lapisan tanah pada permukaan atas timbunan sampah. Cara kedua ini dapat mencegah timbulnya bau busuk dan meluasnya medium sarang lalat, walaupun memerlukan biaya besar dan tenaga kerja yang banyak. Sedangkan cara pembakaran dapat menimbulkan asap yang merupakan salah satu penyebab polusi udara (Sukmana, 1983).

Usaha untuk menangani permasalahan sampah yang memenuhi syarat-syarat kesehatan sangat diperlukan. Penguraian kembali bahan organik sampah kota menjadi kompos merupakan cara terbaik dalam penanggulangan masalah sampah kota apabila memenuhi syarat-syarat kesehatan (Finstein dan Morris, 1975).

#### Pengomposan

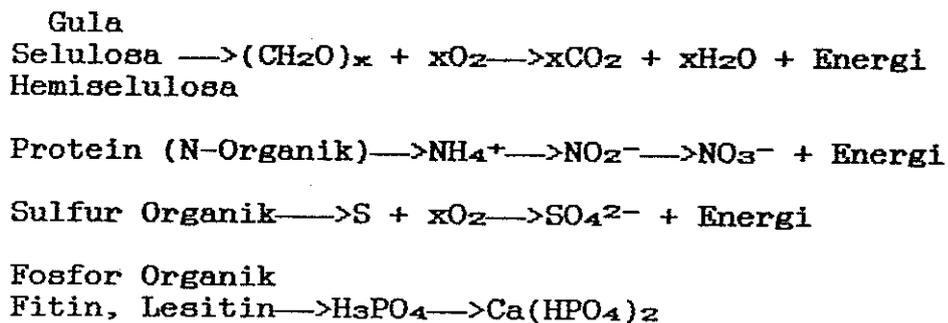
Pengomposan merupakan proses dekomposisi atau penghancuran bahan organik (Golueke *et al*, 1954) seperti daun, jerami, sampah, kulit nanas dan bahan organik lain oleh



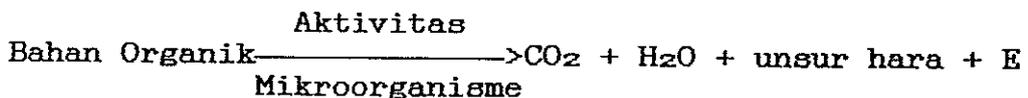
berbagai organisme di dalam suatu lingkungan tertentu dengan hasil akhir berupa produk yang cukup stabil untuk disimpan dan tidak menimbulkan efek yang merugikan bila diberikan ke dalam tanah. Produk tersebut disebut kompos (Finstein dan Morris, 1975).

Pengomposan dibagi menjadi dua sistem (Haug, 1980) yaitu aerob dan anaerob.

1. Pengomposan aerob, adalah dekomposisi bahan organik pada kondisi oksigen bebas, dengan hasil akhir terutama air, CO<sub>2</sub>, unsur-unsur hara dan energi. Reaksi yang berjalan pada dekomposisi tersebut menurut Gaur (1983) adalah:



Reaksi secara keseluruhan:

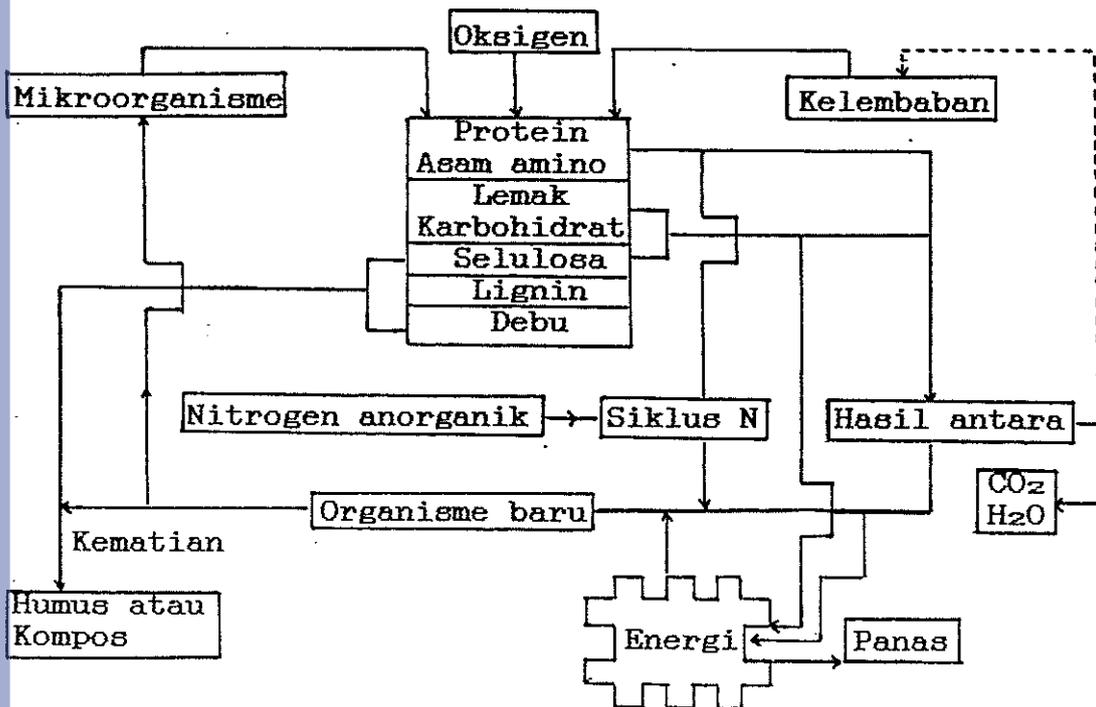


Organisme yang terlibat langsung dalam dekomposisi aerob yaitu cendawan, bakteri dan aktinomisetes. Cendawan sangat respon terhadap aerasi yang baik dan





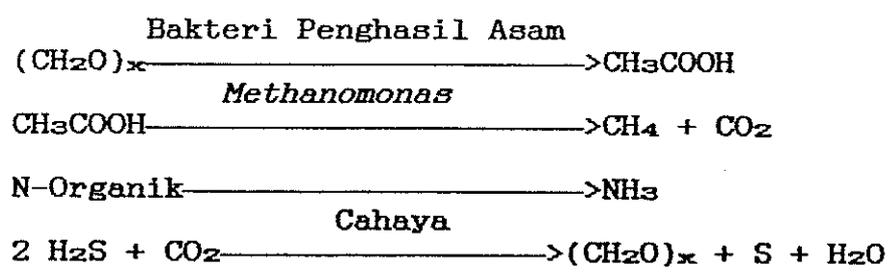
dapat tumbuh dengan cepat dalam keadaan aerob (Finstein dan Morris, 1975). Metabolisme cendawan lebih efisien dibanding bakteri, cendawan lebih banyak menggunakan C dan N dan sedikit menghasilkan CO<sub>2</sub> dan amonium dibanding bakteri (Gaur, 1983). Lebih kurang 50% bahan yang dilapuk oleh cendawan digunakan untuk membentuk tubuhnya (Soepardi, 1983), sedangkan bakteri aerob hanya mampu mengasimilasi 5 hingga 10% karbon melalui proses metabolismenya (Gaur, 1983). Respon aktinomisetes terhadap dekomposisi bahan organik relatif kurang dibanding dengan cendawan dan



Gambar 1. Bagan Alir Pengomposan Aerob (Gray dan Biddlestone, 1974)

bakteri (Alexander, 1978). Bagan alir pengomposan aerob dapat dilihat pada Gambar 1 (Gray dan Biddlestone, 1974).

- 2. Pengomposan anaerob adalah dekomposisi bahan organik tanpa oksigen bebas, dengan hasil utama CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> dan sejumlah hasil antara. Reaksi yang terjadi menurut Gaur (1983) ialah:



Bakteri dari genus *Clostridium* berperan penting dalam mendegradasi selulosa menjadi asam-asam organik dalam pengomposan anaerob, sedangkan bakteri metan seperti *Methanomonas*, *Methanosarcina*, *Methanobacillus* dan *Methanobacterium* berperan dalam menghancurkan asam organik menjadi CH<sub>4</sub> dan CO<sub>2</sub> (Subba Rao, 1982).

Pada pengomposan aerob apabila kelembaban dan aerasi dari bahan organik baik, maka metabolisme dari berbagai populasi mikroorganisme menjadi meningkat. Untuk menunjang proses tersebut diperlukan air, oksigen, karbon, nitrogen, fosfor, kalium dan unsur mikro.

Selama pengomposan terjadi proses dinamik melalui pergantian atau suksesi populasi mikroorganisme secara

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

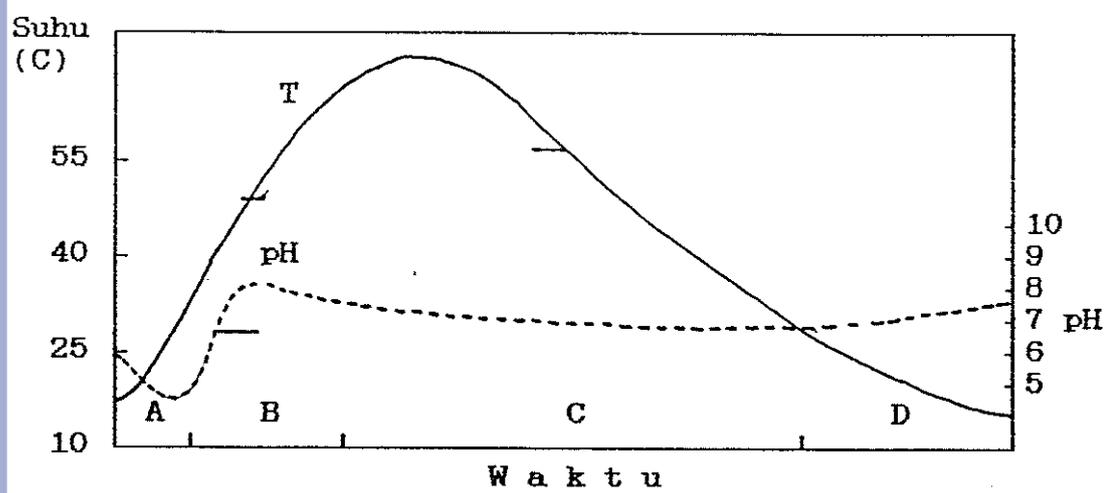
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

berurutan (Golueke *et al*, 1954; Hayes, 1969). Terdapat empat fase selama pengomposan seperti terlihat pada Gambar 2. Pada tahap A terjadi pelipatgandaan populasi organisme mesofil. Pada tahap ini dihasilkan asam organik



Gambar 2. Variasi Suhu dan Kemasaman Selama Pengomposan  
Tahap Pengomposan: A. Mesofil; B. Termofil  
C. Pendinginan; D. Pematangan (Barton, 1979)

seederhana dan menyebabkan peningkatan suhu dan kemasaman. Peningkatan suhu menyebabkan aktivitas mikroorganisme mesofil menurun dan digantikan oleh aktivitas mikroorganisme termofil (tahap B). Kecepatan reaksi mengendur sejalan dengan dipakainya bahan-bahan yang mudah didekomposisi (gula sederhana, hemiselulosa, protein) dan suhu menurun (tahap C). Selanjutnya mikroorganisme mesofil dan termofil merombak senyawa-senyawa tahan lapuk (selulosa) baik yang berasal dari bahan organik maupun dari hasil

dekomposisi mikroorganisme sebelumnya. Mikroorganisme mesofil selulolitik menghidrolisis selulosa dengan bantuan enzim ekstraselular dan mengasimilasi hasil hidrolisis yang mempunyai massa yang lebih rendah dari massa semula (Barton, 1979).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pengomposan menurut Gaur (1983) ialah:

#### 1. Nisbah C/N

Nisbah C/N yang optimum untuk pengomposan ialah antara 30 hingga 40. Jika nisbah tersebut kurang dari 30, bagian nitrogen yang lebih dari yang dibutuhkan oleh mikroorganisme tidak diasimilasi. Nitrogen tersebut akan hilang melalui penguapan sebagai amonia atau hilang karena didenitrifikasi. Sedangkan jika nisbah tersebut tinggi, maka aktivitas biologik berkurang (Gaur, 1983). Menurut Murbandono (1990) timbunan yang mengandung nitrogen terlalu rendah tidak akan menghasilkan panas untuk membusukkan bahan kompos dengan cepat, sehingga nisbah C/N yang tinggi dapat menyebabkan timbunan membusuk secara perlahan melalui kerja organisme suhu rendah. Bahan kompos dengan nisbah C/N awal rendah lebih cepat mengalami dekomposisi karena jumlah karbon yang dioksidasi untuk mencapai kondisi stabil hanya sedikit dan sebagian karbon berada dalam bentuk sederhana. Sedangkan bahan kompos dengan nisbah C/N awal tinggi lebih sulit didekomposisi. Selain karena



jumlah karbon yang harus dioksidasi besar, juga karena karbon berada dalam bentuk yang lebih resisten terhadap serangan mikroorganisme yaitu dalam bentuk selulosa dan lignin (Gotaas, 1956).

## 2. Pencampuran Bahan Kompos

Hal yang penting dalam pembuatan kompos dengan cepat ialah mencampur bahan-bahan yang beraneka agar dapat menyediakan suatu sumber makanan bagi organisme pembusuk (Anonymous, 1981). Pencampuran bahan dapat menurunkan nisbah C/N yang terlalu tinggi atau menaikkan nisbah C/N yang terlalu rendah sehingga mendekati nisbah C/N yang optimum untuk pengomposan. Demikian juga dengan bahan kompos yang terlalu basah atau terlalu kering dapat diatur kelembabannya mendekati kelembaban optimum dengan jalan pencampuran bahan (Gotaas, 1956). Menurut Gaur (1983) waktu pengomposan bahan yang memiliki nisbah C/N tinggi dapat dikurangi dengan penambahan pupuk nitrogen atau dengan pencampuran sumber nitrogen lain.

## 3. Ukuran Bahan Kompos

Pengomposan dapat dipercepat bila bahan kompos dipotong menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Hal ini disebabkan bahan yang dipotong kecil-kecil akan memperluas permukaan yang tersedia bagi mikroorganisme pembusuk untuk menghancurkan bahan-bahan tersebut. Meskipun begitu, kalau



pemotongan bahan terlalu kecil timbunan akan menjadi mampat dan tidak terkena udara (Gotaas, 1956; Gaur, 1983). Ukuran bahan yang optimum untuk pengomposan lebih kurang 5 cm (Anonymous, 1981).

#### 4. Kelembaban dan Aerasi

Timbunan kompos harus selalu lembab, tetapi tidak basah. Kelebihan air akan mengakibatkan volume udara berkurang, sehingga menyebabkan kondisi anaerob sedangkan kelembaban yang terlalu rendah menyebabkan mikroorganisme kekurangan air untuk metabolisme sehingga aktivitasnya akan terhambat (Gotaas, 1956). Dekomposisi aerob dapat terjadi pada tingkat kelembaban 30 hingga 100%, jika dilakukan pengadukan yang cukup (Gaur, 1983). Kelembaban optimum untuk pengomposan aerob yaitu antara 50 hingga 60%. Apabila kelembaban awal lebih dari 70% dilakukan aerasi dengan pengadukan setiap hari, sampai kelembaban mencapai kurang dari 70%. Menurut Haug (1980), fungsi aerasi dalam pengomposan adalah sebagai pemasok oksigen dan pemindah panas dari sistem pengomposan.

#### 5. Suhu Pengomposan

Suhu merupakan faktor terpenting yang harus diperhatikan terutama pada proses pengomposan aerob. Pada proses aerob panas yang terbentuk lebih besar dibanding dengan proses anaerob. Selama proses pengomposan terbentuk panas



akibat aktivitas metabolisme mikroorganisme yang menyebabkan suhu kompos meningkat. Pada awal pengomposan suhu naik dengan cepat dan selanjutnya turun secara perlahan sampai akhir pengomposan. Suhu optimum proses dekomposisi bergantung pada bahan dan ukuran timbunan. Pengomposan lebih cepat pada interval suhu termofil. Suhu optimum untuk pengomposan sekitar 60-70 C dan biasanya suhu sekitar 60 C memberikan hasil yang paling memuaskan (Gotaas, 1956; Nakasaki, Shoda dan Kubota, 1985). Sedangkan menurut Murbandono (1990) suhu optimum untuk berlangsungnya proses peruraian bahan organik pada pembuatan kompos ialah 30 hingga 45 C.

#### 6. pH Kompos

Pada awal pengomposan pH berkisar antara 6 hingga 7 (Gaur, 1983). Pada umumnya dengan kisaran pH awal 6 hingga 7, akan terjadi penurunan pH pada 2 atau 3 hari pertama pengomposan karena terbentuk asam-asam organik. Sedangkan jika pada pengomposan pH awal berkisar antara 5 hingga 5.5 akan mengalami sedikit perubahan pada periode tersebut. Kapur, abu dapur dan bahan lain yang bersifat alkali dapat ditambahkan untuk mengatasi kemasaman. Pada umumnya tidak ada masalah dalam pengontrolan pH pada bahan yang dikomposkan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Ciri-ciri yang menunjukkan pengomposan telah selesai menurut Gaur (1983) ialah:

1. Berwarna coklat gelap hingga kehitaman
2. Tidak larut dalam air, walaupun sebagian menjadi suspensi koloid
3. Dapat larut dalam alkali dan membentuk ekstrak berwarna gelap
4. Mempunyai kisaran nisbah C/N antara 10 hingga 20, bergantung pada bahan asal
5. Tidak pernah ada dalam keadaan stabil secara biokimia tetapi selalu berubah oleh aktivitas mikroorganisme hingga menghasilkan CO<sub>2</sub> dan air
6. Mempunyai kapasitas tukar kation yang tinggi, demikian pula daya serap airnya, dan
7. Apabila diberikan ke tanah, tidak menimbulkan kerugian baik untuk tanah maupun tanaman

Kriterium untuk menilai kematangan kompos yang berasal dari sampah kota menurut Sukmana (1983) ialah:

1. Suhu pengomposan turun mendekati konstan dengan suhu ruang
2. Produksi CO<sub>2</sub> turun mendekati konstan
3. Tidak berbau dan berwarna coklat kehitaman sampai hitam
4. Nisbah C/N pada akhir pengomposan antara 14 hingga 15



### Inokulum pada Proses Pengomposan

Inokulum merupakan organisme yang ditambahkan sebagai faktor yang menentukan keberhasilan pengomposan (Golueke *et al*, 1954; Finstein dan Morris, 1975). Kotoran ternak merupakan salah satu inokulum yang banyak digunakan dalam pembuatan kompos. Hal ini disebabkan karena kotoran ternak mengandung karbohidrat yang mendorong pertumbuhan mikroorganisme dan nitrogen dalam jumlah yang cukup besar sebagai bahan makanan mikroorganisme. Selain itu kotoran ternak juga mempunyai kelembaban yang tinggi dan struktur yang memungkinkan aerasi yang baik bagi mikroorganisme (Lodha, 1974). Selain kotoran ternak mikroorganisme tanah seperti cendawan juga dapat digunakan sebagai inokulum (Gaur, 1983). Penambahan mikroorganisme pada bahan yang akan dikomposkan menyebabkan peningkatan jumlah mikroorganisme, sehingga proses pengomposan dapat dipercepat (Golueke *et al*, 1954). Inokulasi kultur bakteri pada sampah dapat mempercepat dekomposisi atau dalam menghasilkan produk akhir yang lebih baik (Gray dan Biddlestone, 1974). Pengaruh mikroorganisme dalam pengomposan bergantung dari jenis mikroorganisme yang ditambahkan. Sebagai contoh, waktu pengomposan serbuk gergaji dapat dikurangi dari 1 hingga 2 tahun menjadi 3 bulan dengan penambahan inokulum spora cendawan selulolitik *Coprinus ephemenus* dan unsur-unsur hara seperti nitrogen, fosfor dan kalium



(Gaur, 1983). Yadav dan Subba Rao dalam Subba Rao (1982) menunjukkan bahwa nisbah C/N campuran jerami gandum dengan daun jamun (*Eugenia jambolina*) turun dari 75 menjadi 47 setelah diinkubasi 4 bulan, sedangkan yang diinokulasi dengan *Trichoderma viridae* menjadi 17 hingga 18.

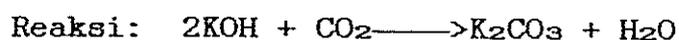
### Evolusi CO<sub>2</sub>

Karbon merupakan unsur utama dalam jaringan tanaman dan hewan, biasanya terdapat sebesar 50% dari jaringan. Karbon sebagian diasimilasi oleh mikroorganisme untuk sintesis sel dan sebagian yang lain merupakan hasil metabolisme antara pada proses dekomposisi aerob dan anaerob. Jika selulosa, hemiselulosa gula dan pati dirombak oleh cendawan dan bakteri aerob, maka sebanyak 50 sampai 80% karbon akan dibebaskan dalam bentuk CO<sub>2</sub> (Waksman dan Gerretsen, 1931).

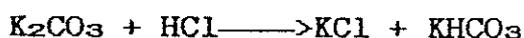
Respirasi mikroorganisme dalam tanah sering digunakan sebagai petunjuk aktivitas mikroorganisme dengan mengukur CO<sub>2</sub> yang dihasilkan (Alexander, 1978; Anas, 1988). Mereka menyatakan meskipun ada metode lain yang dapat dilakukan untuk menguji secara kuantitatif aktivitas mikroorganisme tanah, pengukuran CO<sub>2</sub> atau konsumsi O<sub>2</sub> masih sering dilakukan karena hasil yang diperoleh cukup peka, konsisten, sederhana dan tidak memerlukan alat yang mahal dan rumit.



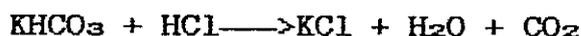
Penetapan  $\text{CO}_2$  secara titrimetri, dilakukan dengan menghitung  $\text{CO}_2$  yang bereaksi dengan KOH. Kemudian dititrasi dengan asam standar setelah ditambah dengan indikator fenolptalein dan metil oranye. Reaksi yang berlangsung adalah sebagai berikut (Verstraete dalam Anas, 1988):



1. Perubahan warna menjadi tidak berwarna (indikator fenolptalein)



2. Perubahan warna kuning menjadi merah muda (indikator metil oranye)



1.0 me HCL = 1.0 me  $\text{CO}_2$ , dari reaksi pertama dan kedua sehingga 1.0 ml 0.1N HCl = 440 mg  $\text{CO}_2$

Pengukuran respirasi mempunyai hubungan dengan peubah lain yang berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme, seperti kandungan bahan organik, transformasi N atau P, hasil metabolisme antara, pH dan rata-rata jumlah mikroorganisme (Anas, 1988).

Kecepatan respirasi maksimum biasanya terjadi beberapa hari setelah jumlah mikroorganisme maksimum dan ini menggambarkan aktivitas metabolisme dari pada jumlah, tipe maupun perkembangan mikroorganisme tanah (Waksman dan Gerretsen, 1931).



### Sistem Adiabatik

Sistem adiabatik merupakan suatu sistem yang tidak mengalami penambahan atau pengurangan kalor dari luar (Sukara dan Brotonegoro, 1978). Sistem adiabatik pada umumnya digunakan untuk mempelajari kondisi yang baik untuk pembuatan kompos skala laboratorium (Finstein dan Morris, 1975). Pembuatan kompos skala laboratorium dengan menggunakan sistem adiabatik dapat memperkecil kehilangan panas. Namun demikian kehilangan panas tidak dapat dicegah, khususnya pada saat pembentukan panas berjalan lambat, sehingga diperlukan pengadukan (Sukara dan Brotonegoro, 1978).

### Cendawan *Humicola* sp.

Cendawan *Humicola* sp. merupakan salah satu cendawan termofil yang dapat tumbuh dengan baik pada medium YpSs pada kisaran suhu 40 C. Pada awal pertumbuhan, miselium cendawan membentuk koloni berwarna putih, kemudian setelah dewasa dan mulai membentuk spora berangsur-angsur menjadi abu-abu kehitaman sampai hitam. Cendawan dari genus *Humicola* terdiri dari beberapa spesies yaitu *Humicola grisea*, *Humicola insolens*, *Humicola lanuginosa* dan *Humicola stelata* (Cooney dan Emerson, 1964).

*Humicola lanuginosa* kurang baik pertumbuhannya pada medium yang mengandung selulosa sebagai satu-satunya sumber karbon (Rege, 1927 dalam Cooney dan Emerson, 1964)



sedangkan kultur murni *Humicola insolens* pada kotoran ternak pada suhu 50 C selama 42 hari mampu merombak sekitar 40% dari berat kering, melipatgandakan kandungan bahan organik terlarut dan menurunkan kandungan hemiselulosa dari 22.8 menjadi 17.2% dan selulosa dari 19.7 menjadi 12.6% (Waksman, Umbreit dan Cordon, 1939), sehingga *Humicola insolens* dikatakan sebagai perombak selulosa yang efektif.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Balai Penelitian dan Pengembangan Mikrobiologi, Jl. Ir. H. Juanda 11, Bogor. Analisis kimia dilakukan di laboratorium Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Penelitian ini berlangsung dari bulan Juli sampai dengan September 1991.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan yang terdiri dari: (1) Sampah dengan penambahan kotoran kelinci dan cendawan *Humicola* sp. (K1H1), (2) sampah dengan kotoran kelinci (K1H0), (3) sampah dengan cendawan *Humicola* sp. (K0H1) dan (4) sampah tanpa campuran (K0H0). Ulangan dilakukan sebanyak tiga kali sehingga terdapat 12 satuan percobaan.

### Persiapan

Mula-mula dilakukan pembuatan bibit induk dengan teknik peremajaan biakan murni isolat cendawan *Humicola* sp. ke dalam cawan petri yang berisi medium YpSs (Tabel Lampiran 1) dan diinkubasi pada suhu 40 C sampai pertumbuhan miselium terlihat memenuhi permukaan medium. Selanjutnya bibit induk tersebut disuspensikan ke dalam tabung reaksi yang berisi akuades steril. Suspensi tersebut diberikan pada bahan sampah yang akan dikomposkan dan juga digunakan untuk penambahan air dalam mencukupi kelembaban optimum

selama pengomposan. Untuk mengetahui jumlah koloni cendawan yang ditambahkan, dibuat pengenceran serial dan dari pengenceran tertinggi diambil 1 ml suspensi dan ditumbuhkan pada medium YpSs. Setelah diinkubasi pada suhu 40 C dan terlihat pertumbuhan koloni cendawan, kemudian dilakukan penghitungan.

Sampah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampah segar yang diambil dari tempat pembuangan akhir Rancamaya, Cipaku, Bogor. Sebelum digunakan sampah tersebut dipisah-pisahkan dari bahan-bahan yang tidak dapat lapuk. Selanjutnya sampah tersebut dipotong-potong sepanjang kurang lebih 2-3 cm. Sampah tersebut sebagian dicampur dengan kotoran kelinci dan sebagian lagi tidak. Sedangkan penambahan kapur dilakukan pada semua perlakuan. Dalam penelitian ini untuk perlakuan K1H1 dan K1H0 digunakan 400 g sampah, 200 g kotoran kelinci dan 4.5 g kapur. Sedangkan untuk perlakuan K0H1 dan K0H0 digunakan 400 g sampah dan 3 g kapur. Penambahan kapur dimaksudkan untuk mengatur pH. Setelah diaduk rata, bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam termos, sesuai dengan perlakuan yang diberikan, sebagian ditambah dengan 40 ml suspensi cendawan dari pengenceran  $10^6$  (tanpa pengenceran) dan sebagian lagi dengan 40 ml akuades steril untuk mencukupi kelembaban optimum pengomposan. Komposisi sampah, kotoran kelinci dan suspensi cendawan ialah 10 : 5 : 1 berdasarkan bobot basah, sedangkan jumlah kapur yang ditambahkan



sebanyak 0.75% dari bobot basah bahan organik (Presley, 1988).

Setelah bahan-bahan tersebut diaduk, termos-termos ditutup dengan tutup yang dibuat dari busa gabus yang dilapis plastik dan telah diberi lubang untuk memasang termometer. Skema perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skema Perlakuan selama Penelitian

Perlakuan	Komposisi				
	sampah kotoran kelinci kapur air cendawan				
	g		ml		
K1H1	400	200	4.5	0	40
K1H0	400	200	4.5	40	0
KOH1	400	0	3	0	40
KOH0	400	0	3	40	0

### Pemeliharaan dan Pengamatan

Pengukuran suhu dan produksi CO<sub>2</sub> dilakukan setiap hari sampai suhu mendekati konstan dengan suhu ruang dan produksi CO<sub>2</sub> menurun dan mencapai keadaan konstan. Produksi CO<sub>2</sub> diukur dengan metode titrimetri (Verstraete dalam Anas, 1988). Di dalam termos diletakkan 2 buah tabung masing-masing berisi KOH 0.2N sebanyak 5 ml dan 10 ml akuades. Tabung yang berisi KOH 0.2N ditetesi dengan indikator fenolptalein kemudian dititrasi dengan HCl 0.1N sampai warna merah hilang, kemudian ditetesi

dengan metil oranye dan dititrasi kembali sampai warna kuning berubah menjadi merah muda. Jumlah HCl yang digunakan pada ke dua titrasi berhubungan langsung dengan jumlah CO<sub>2</sub> yang difiksasi.

Pengamatan terhadap jumlah koloni cendawan total dan cendawan termofil dilakukan pada saat kompos berumur 0, 3, 6, 12, 18, 24 dan 30 hari melalui teknik pengenceran serial. Sebanyak 5 g bahan dimasukkan ke dalam erlemeyer yang berisi 45 ml larutan fisiologis (NaCl 0.85%) steril sebagai faktor pengenceran 10<sup>-1</sup>, setelah dikocok dan didiamkan sebentar diambil 1 ml suspensi dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan fisiologis steril sebagai faktor pengenceran 10<sup>-2</sup> demikian seterusnya sampai didapat faktor pengenceran 10<sup>-4</sup>. Dari masing-masing pengenceran diambil 1 ml suspensi dan dimasukkan ke dalam cawan petri kosong steril kemudian dituang dengan medium Agar Martin (Tabel Lampiran 2) untuk menumbuhkan cendawan total dan medium YpSs untuk cendawan termofil. Setelah diinkubasi pada suhu ruang untuk cendawan total dan pada suhu 40 C untuk cendawan termofil, dilakukan penghitungan terhadap cawan yang menunjukkan pertumbuhan koloni yang terpisah.

Penentuan pH dan kadar air dilakukan setiap minggu, sedangkan C-organik dan N-total dua minggu sekali. Penentuan pH dilakukan dengan mensuspensikan bahan kompos ke



dalam akuades dengan perbandingan bobot bahan dan akuades 1 : 25 (Sukmana, 1983) dan diukur dengan pH meter. Kadar air ditentukan dengan gravimetri yaitu dengan memanaskan pada suhu 105 C selama 24 jam. Penentuan C-organik dilakukan dengan metode Walkey dan Black sedangkan N-total dengan metode Kjeldahl (Sudjadi, Widjik dan Soleh, 1971). Metode tersebut dapat dilihat pada Tabel Lampiran 3 dan 4.

Pengamatan dihentikan pada minggu keempat, pada saat kompos telah masak dengan kriterium suhu telah turun dan konstan dengan suhu ruang, produksi CO<sub>2</sub> menurun, nisbah C/N sekitar 10-20 dan volume kompos berkurang hingga 1/3 dari volume awal.

Kecepatan penguraian sampah ditentukan berdasarkan kandungan C-organik, N-total, kadar air, pH, produksi CO<sub>2</sub>, suhu dan jumlah populasi mikroorganisme (Gaur, 1983). Pengambilan contoh untuk pengamatan tersebut di atas dilakukan dengan membuka tutup termos dan mengambil sebagian bahan kompos secara acak setelah dilakukan pengadukan sebelumnya. Pengadukan dilakukan setiap tiga hari sekali, namun apabila timbunan kompos terlihat basah, pengadukan dilakukan setiap hari. Hal ini untuk mencegah terjadinya kondisi anaerob pada pengomposan yang sedang berlangsung.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Bahan Kompos

Sampah segar yang diambil dari tempat pembuangan akhir Rancamaya, Cipaku, berupa sampah organik yang terdiri dari campuran sampah sayur, daun dan jerami. Komposisi sampah yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Sampah yang Digunakan dalam Penelitian

Jenis Sampah	Jumlah
	%
Daun pisang	30.20
Campuran sayuran	25.00
Jerami	23.75
Ujung nanas	16.80
Klobot jagung	4.25

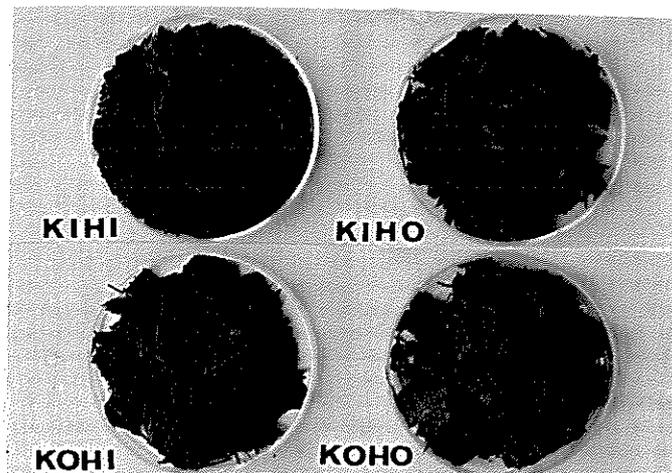
Pencampuran bahan merupakan faktor penting dalam pembuatan kompos karena dapat menyediakan suatu sumber makanan bagi organisme pengurai (Anonymous, 1981). Menurut Gray dan Biddlestone (1974) bahan organik sampah yang terdiri dari bahan tanaman sesuai untuk kompos karena mempunyai keragaman bahan yang mengandung gula, hemiselulosa, lemak, lignin, protein dan selulosa. Nitrogen sebagai salah satu bahan penyusun protein diperlukan untuk pertumbuhan mikroorganisme, sedangkan karbohidrat sebagai

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

sumber energi yang diperlukan selama pengomposan. Oleh karena itu dalam penelitian ini juga ditambahkan kotoran kelinci sebagai sumber nitrogen. Cendawan *Humicola sp.* (Gambar Lampiran 1) yang ditambahkan berdasarkan hasil penghitungan dengan metode pengenceran serial berjumlah  $1.32 \times 10^8$  koloni.

#### Kematangan Kompos

Berdasarkan sifat fisiknya pada akhir pengomposan, yaitu umur 30 hari kompos telah berwarna kehitaman pada perlakuan penambahan kotoran kelinci (K1H1 dan K1H0) dan



Gambar 3. Kompos pada Akhir Pengomposan Umur 30 Hari K1H1 (sampah dengan kotoran kelinci dan *Humicola sp.*), K1H0 (sampah dengan kotoran kelinci), KOH1 (sampah dengan cendawan *Humicola sp.*), KOH0 (sampah saja)

kecoklatan pada perlakuan tanpa penambahan kotoran kelinci (KOH1 dan KOH0), tidak berbau dan berstruktur remah terutama pada perlakuan penambahan kotoran kelinci dan cendawan *Humicola sp.* (K1H1). Sedangkan pada perlakuan tanpa

kotoran kelinci dengan dan tanpa *Humicola sp.* (KOH1 dan KOH0) kompos yang diperoleh sedikit menggumpal. Secara keseluruhan kompos tersebut relatif telah matang (Gambar 3).

Analisis kompos dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan nisbah C/N semua perlakuan memenuhi kriterium kompos matang. Nisbah C/N pada akhir pengomposan untuk kompos matang antara 10 hingga 20 (Gaur, 1983).

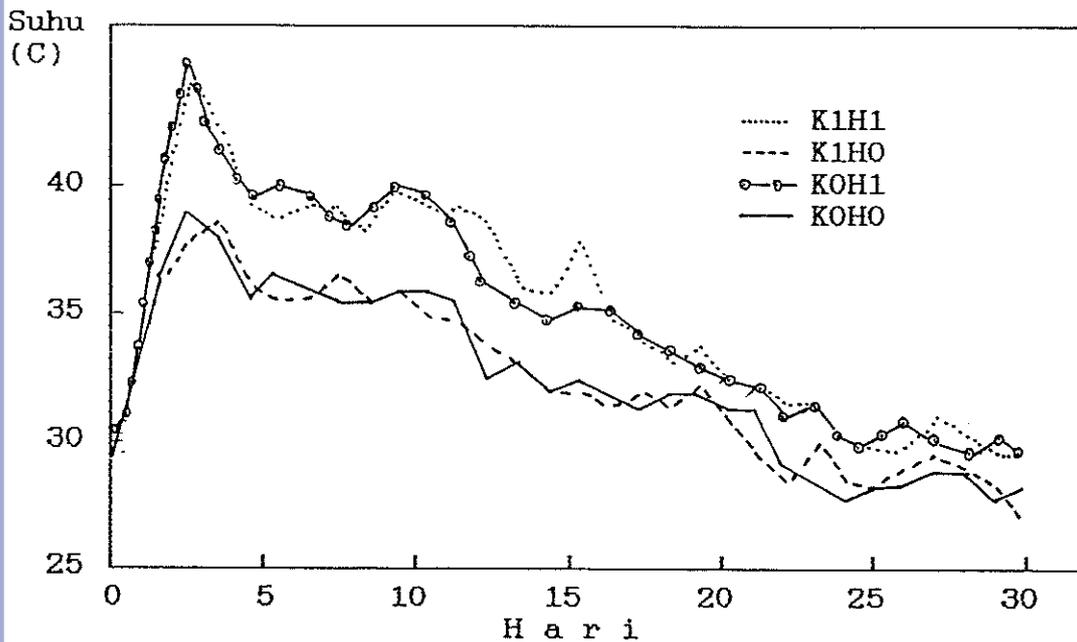
Tabel 3. Hasil Analisis C, N, Kadar air, C/N dan pH pada Akhir Pengomposan Sampah Kota

Perlakuan	C	N	Ka	C/N	pH
	..... % .....				
Tanpa kotoran kelinci					
Tanpa <i>Humicola sp.</i>	35.52a	2.19d	87.76a	16.22a	8.77c
Dengan <i>Humicola sp.</i>	34.79b	2.39c	86.74b	14.56b	8.90b
Dengan kotoran kelinci					
Tanpa <i>Humicola sp.</i>	35.77a	2.54b	74.04c	14.08c	8.93ab
Dengan <i>Humicola sp.</i>	34.92d	2.77a	72.25d	12.61d	9.00a

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey 5%

#### Suhu Pengomposan

Selama pengomposan terjadi perubahan suhu. Suhu tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa kotoran kelinci dengan penambahan cendawan *Humicola sp.* (KOH1), yaitu sebesar 43 C dicapai pada hari kedua, sedangkan pada perlakuan dengan kotoran kelinci dan penambahan cendawan



Gambar 4. Suhu Selama Pengomposan K1H1 (sampah dengan kotoran kelinci dan *Humicola* sp), K1H0 (sampah dengan kotoran kelinci), KOH1 (sampah dengan *Humicola* sp), KOH0 (sampah saja)

(K1H1) menunjukkan suhu 42.5 C, kemudian 38 C pada perlakuan tanpa penambahan kotoran kelinci dan cendawan (KOH0) pada hari yang sama, sedangkan pada perlakuan dengan kotoran kelinci tanpa cendawan (K1H0) suhu tertinggi dicapai pada hari ketiga, yaitu 37.5 C kemudian diikuti dengan penurunan suhu hingga relatif konstan (Gambar 4). Peningkatan suhu disebabkan oleh panas yang dilepaskan selama dekomposisi bahan kompos, sedangkan penurunan suhu disebabkan oleh penurunan aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan kompos.

Suhu maksimum selama pengomposan bergantung beberapa faktor seperti komposisi dan kandungan hara bahan organik, kelembaban, ukuran timbunan dan partikel, serta aerasi (Finstein dan Morris, 1975; Gray dan Biddlestone, 1974).

Suhu yang rendah selama pengomposan kemungkinan disebabkan oleh kelembaban yang tinggi. Hal ini menyebabkan terserapnya panas oleh air yang terbentuk selama pengomposan, sehingga menghambat kenaikan suhu. Selain itu ukuran timbunan bahan kompos yang relatif kecil menyebabkan kehilangan panas dengan cepat karena tidak dapat menahan panas dengan baik.

Penambahan cendawan *Humicola sp.* pada perlakuan dengan dan tanpa kotoran kelinci (K1H1 dan K1H0) mempunyai suhu lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa *Humicola sp.* (K1H0 dan KOH0). Hal ini disebabkan karena penambahan inokulum cendawan meningkatkan jumlah populasi mikroorganisme pengurai sehingga terjadi peningkatan aktivitas biologik yang menyebabkan peningkatan suhu. Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Gaur (1983) yang menyatakan bahwa penambahan inokulum cendawan selulolitik dapat mempercepat proses pengomposan dengan meningkatkan suhu dari 40 C menjadi 45 C. Sedangkan penambahan kotoran kelinci tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan suhu (Tabel 4 dan Gambar 4).



Tabel 4. Rata-rata Suhu Harian Selama Pengomposan

	K1H1	K1H0	KOH1	KOHO
	..... C .....			
Rata-rata	34.60a	32.50b	34.60a	32.40b

K1H1 (sampah dengan kotoran kelinci dan *Humicola* sp.)  
 K1H0 (sampah dengan kotoran kelinci)  
 KOH1 (sampah dengan *Humicola* sp.)  
 KOHO (sampah saja)

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey 5%

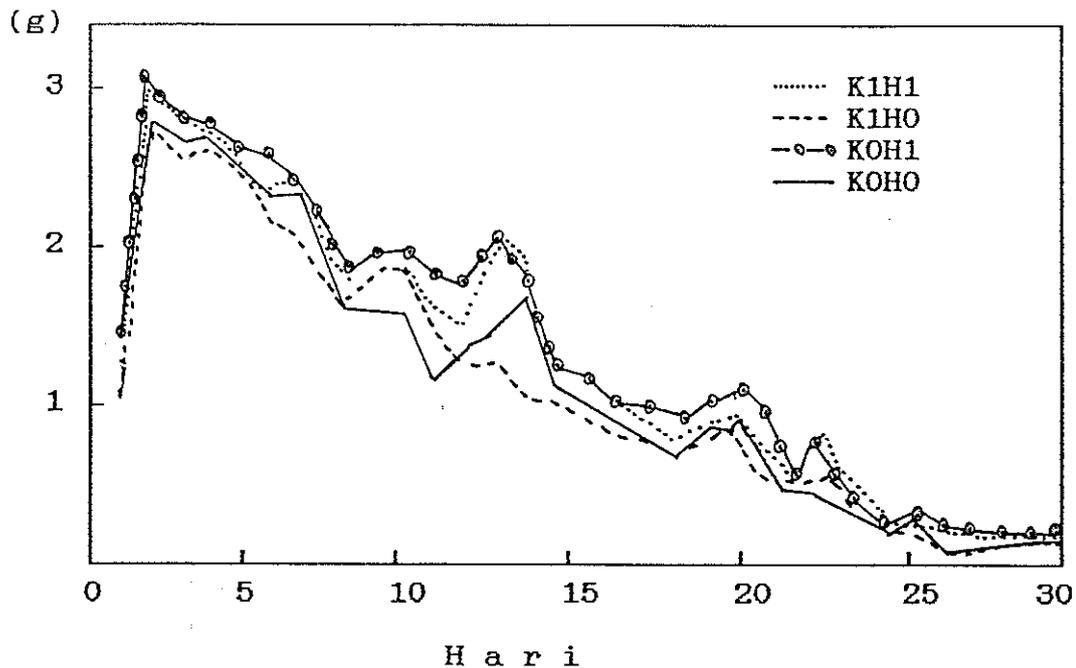
Menurut Tisdale, Nelson dan Beaton (1985) penguapan nitrogen dalam jumlah besar menyebabkan efektivitas aktivator nitrogen dalam mempercepat dekomposisi bahan kompos menjadi berkurang. Pada akhirnya pemberian aktivator nitrogen tersebut tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol dalam mempercepat dekomposisi tersebut.

### Evolusi CO<sub>2</sub>

Produksi CO<sub>2</sub> selama pengomposan dapat dilihat pada Gambar 5. Produksi CO<sub>2</sub> berkurang bersamaan dengan berjalannya waktu. Hal ini disebabkan karena karbon, yang merupakan sumber energi dan sekaligus pembentuk sel banyak terdapat pada awal pengomposan, sehingga mikroorganisme yang terdapat juga banyak. Dengan berjalannya waktu bahan organik yang tersedia semakin berkurang sehingga CO<sub>2</sub> yang dihasilkan semakin sedikit. Selain dapat menunjukkan kecepatan dekomposisi, evolusi CO<sub>2</sub> juga memperlihatkan



aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam pengomposan. Tetapi aktivitas mikroorganisme ini tidak menggambarkan jumlah mikroorganisme yang ada. Jumlah CO<sub>2</sub> yang tinggi belum tentu menunjukkan jumlah populasi yang tinggi pula, sebab dari mikroorganisme yang ada tidak semua aktif merombak bahan organik.



Gambar 5. Produksi CO<sub>2</sub> Selama Pengomposan K1H1 (sampah dengan kotoran kelinci dan *Humicola* sp), K1H0 (sampah dengan kotoran kelinci), KOH1 (sampah dengan *Humicola* sp), KOHO (sampah saja)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap produksi CO<sub>2</sub> dan perubahan suhu harian (Gambar 5 dan 4) terlihat bahwa antara suhu dan produksi CO<sub>2</sub> terdapat hubungan positif. Suler dan Finstein (1977) juga menyatakan bahwa kenaikan

suhu diikuti pula oleh kenaikan produksi CO<sub>2</sub> kecuali jika suhu sampah yang sedang mengalami penguraian sudah melampaui 60 C produksi CO<sub>2</sub> kembali akan turun.

Penambahan cendawan *Humicola* sp. berpengaruh nyata terhadap produksi CO<sub>2</sub> sedangkan penambahan kotoran kelinci tidak (Tabel 5). Penambahan cendawan meningkatkan jumlah populasi cendawan yang berperan dalam dekomposisi bahan organik. Menurut Waksman dan Gerretsen (1931), dekomposisi 100 g selulosa (yang mengandung 40% karbon) dalam bentuk bahan tanaman akan menghasilkan 20-30% karbon dalam bentuk CO<sub>2</sub> sedangkan sisa karbon 10% digunakan untuk pembentukan sel bakteri dan cendawan.

Tabel 5. Rata-rata Produksi CO<sub>2</sub> Harian Selama Pengomposan

	K1H1	K1H0	KOH1	KOHO
	..... mg .....			
Rata-rata	1392a	1217b	1423a	1254b

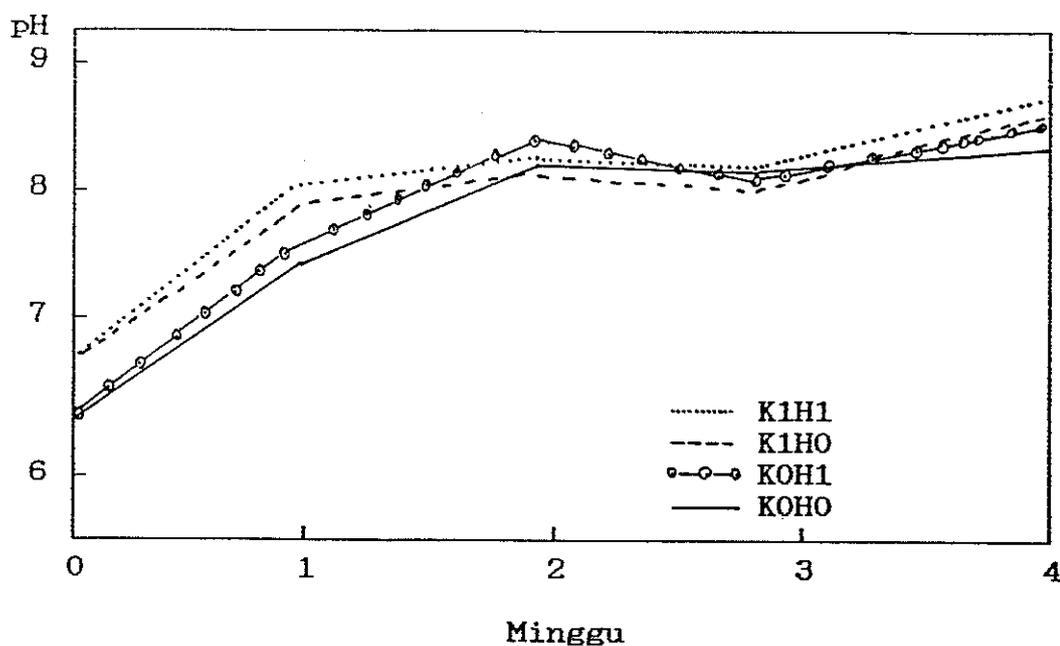
K1H1 (sampah dengan kotoran kelinci dan *Humicola* sp.)  
 K1H0 (sampah dengan kotoran kelinci)  
 KOH1 (sampah dengan *Humicola* sp.)  
 KOHO (sampah saja)

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey 5%



### pH Kompos

Nilai pH yang terdapat selama pengomposan berkisar antara 6.65 hingga 9.00. Nilai ini turun naik selama pengomposan (Gambar 6).



Gambar 6. Nilai pH Selama Pengomposan K1H1 (sampah dengan kotoran kelinci dan *Humicola* sp), K1H0 (sampah dengan kotoran kelinci), KOH1 (sampah dengan *Humicola* sp), KOHO (sampah saja)

Perubahan-perubahan substitusi polimer kompleks menjadi asam-asam organik sederhana menyebabkan suasana masam pada lingkungan kompos sehingga menyebabkan penurunan pH. Peningkatan pH disebabkan oleh perubahan asam organik menjadi CO<sub>2</sub> dan pengaruh kation hasil mineralisasi bahan kompos. Kation-kation tersebut menetralkan asam-asam yang terbentuk selama pengomposan. Selain itu basa-

basa yang dihasilkan dari kotoran kelinci juga dapat meningkatkan pH.

Pada akhir pengomposan pH pada semua perlakuan berkisar antara 8.75 hingga 9.00. Hal ini sesuai dengan pendapat Gotaas (1956) yang menyatakan bahwa selama pengomposan pH akan meningkat sampai pH 8.00 hingga 9.00. Sedangkan menurut Gray dan Biddlestone (1974) pada umumnya tidak ada masalah dalam pengontrolan pH pada bahan yang akan dikomposkan. Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap nilai pH pada akhir pengomposan (Tabel Lampiran 7) semua perlakuan memberikan pengaruh terhadap perubahan pH.

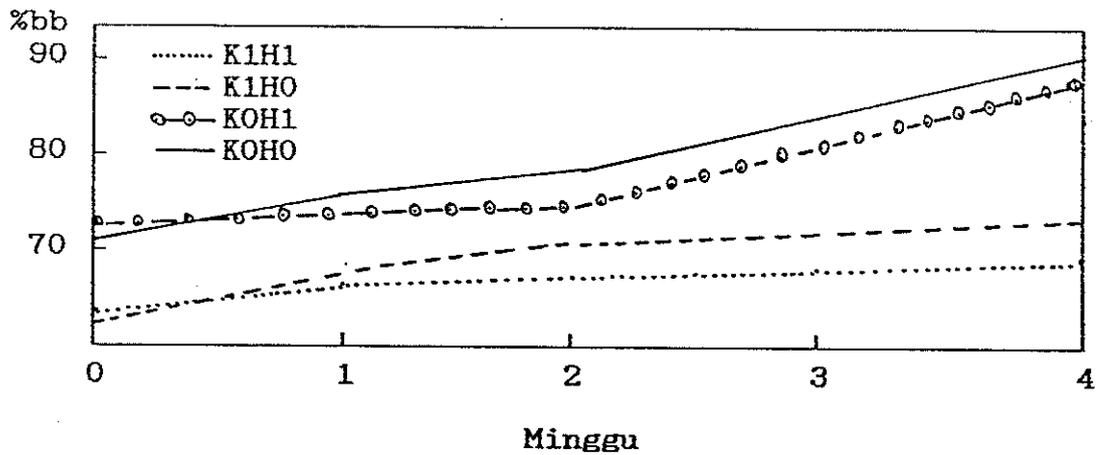
#### Kelembaban

Kelembaban bahan dapat mempengaruhi kecepatan dekomposisi karena berkaitan dengan ketersediaan oksigen dan air untuk aktivitas mikroorganisme. Berdasarkan Gambar 7 terlihat bahwa kadar air pada perlakuan tanpa kotoran kelinci (KOH0 dan KOH1) lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena sampah yang digunakan sebagai bahan kompos sebagian besar terdiri dari bahan tanaman yang segar sehingga kandungan airnya cukup tinggi; sedangkan pada perlakuan dengan penambahan kotoran kelinci (K1H0 dan K1H1) terjadi pencampuran bahan sehingga kadar air yang cukup tinggi pada bahan sampah dapat dikurangi dengan penambahan kotoran kelinci.



Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap kadar air pada akhir pengomposan (Tabel Lampiran 8) terlihat bahwa semua perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata.

Kenaikan kadar air pada semua perlakuan itu terjadi karena air yang timbul dalam proses dekomposisi tersebut



Gambar 7. Kadar Air Selama Pengomposan K1H1 (sampah dengan kotoran kelinci dan *Humicola* sp), K1H0 (sampah dengan kotoran kelinci), KOH1 (sampah dengan *Humicola* sp), KOH0 (sampah saja)

terdapat pada tempat tertutup sehingga tidak mudah menguap. Oleh karena itu untuk mempercepat penguraian dalam pengomposan secara adiabatik dengan menggunakan termos ini perlu seringkali dilakukan pengadukan.

### Nisbah C/N

Selama pengomposan terjadi penurunan nisbah C/N pada semua perlakuan. Pada awal pengomposan, penambahan kotoran kelinci berdasarkan uji statistik (Tabel 6) menunjukkan pengaruh nyata sedangkan penambahan cendawan *Humicola sp.* tidak. Pada minggu kedua dan keempat pengomposan, antara kontrol dengan ketiga perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap nisbah C/N. Pengaruh nyata yang ditunjukkan oleh perlakuan penambahan kotoran kelinci dan cendawan disebabkan karena penambahan kotoran kelinci

Tabel 6. Kandungan C, N dan Nisbah C/N Selama Pengomposan

Perlakuan	Minggu ke 0			Minggu ke 2		
	C	N	C/N	C	N	C/N
	...	%	...	...	%	...
K1H1	37.80b	1.10b	34.26b	36.36c	1.70b	21.39d
K1H0	37.80b	1.10b	34.26b	37.29c	1.64b	22.69c
KOH1	50.51a	1.43a	35.18a	42.65b	1.70a	25.09b
KOHO	50.51a	1.43a	35.18a	45.56a	1.68a	27.22a

K1H1 (sampah dengan kotoran kelinci dan *Humicola sp.*)  
 K1H0 (sampah dengan kotoran kelinci)  
 KOH1 (sampah dengan *Humicola sp.*)  
 KOHO (sampah saja)

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey 5%

sebagai sumber nitrogen dapat memenuhi kebutuhan nitrogen bagi mikroorganisme pengurai. Selain itu kotoran kelinci dapat menurunkan nisbah C/N dari 35.18 menjadi 34.26. Hal



ini sesuai dengan pendapat Lodha (1974) yang menyatakan bahwa dalam proses pengomposan nisbah C/N yang tinggi dapat diturunkan dengan menambahkan kotoran ternak agar diperoleh nisbah C/N yang optimum untuk pengomposan yaitu 30. Sedangkan penambahan cendawan *Humicola* sp. seperti dikemukakan Cooney dan Emerson (1964) bahwa cendawan *Humicola* sp. merupakan salah satu cendawan termofil yang mempunyai peranan penting dalam penguraian bahan organik. Sehingga penguraian pada perlakuan dengan penambahan *Humicola* sp. berjalan lebih baik.

Penurunan nisbah C/N terjadi karena penurunan kandungan C-organik diimbangi dengan peningkatan kandungan N-total. Penurunan kandungan C-organik terjadi karena terdekomposisinya bahan kompos menjadi CO<sub>2</sub>, sedangkan nitrogen yang terdapat dalam protein tanaman digunakan untuk membentuk protein sel mikroorganisme. Oleh karena itu penambahan nitrogen dalam pengomposan sangat perlu, karena akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme pengurai.

#### Mikroorganisme Pengurai

Menurut Alexander (1978), cendawan merupakan mikroorganisme paling efektif dalam perombakan bahan organik

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



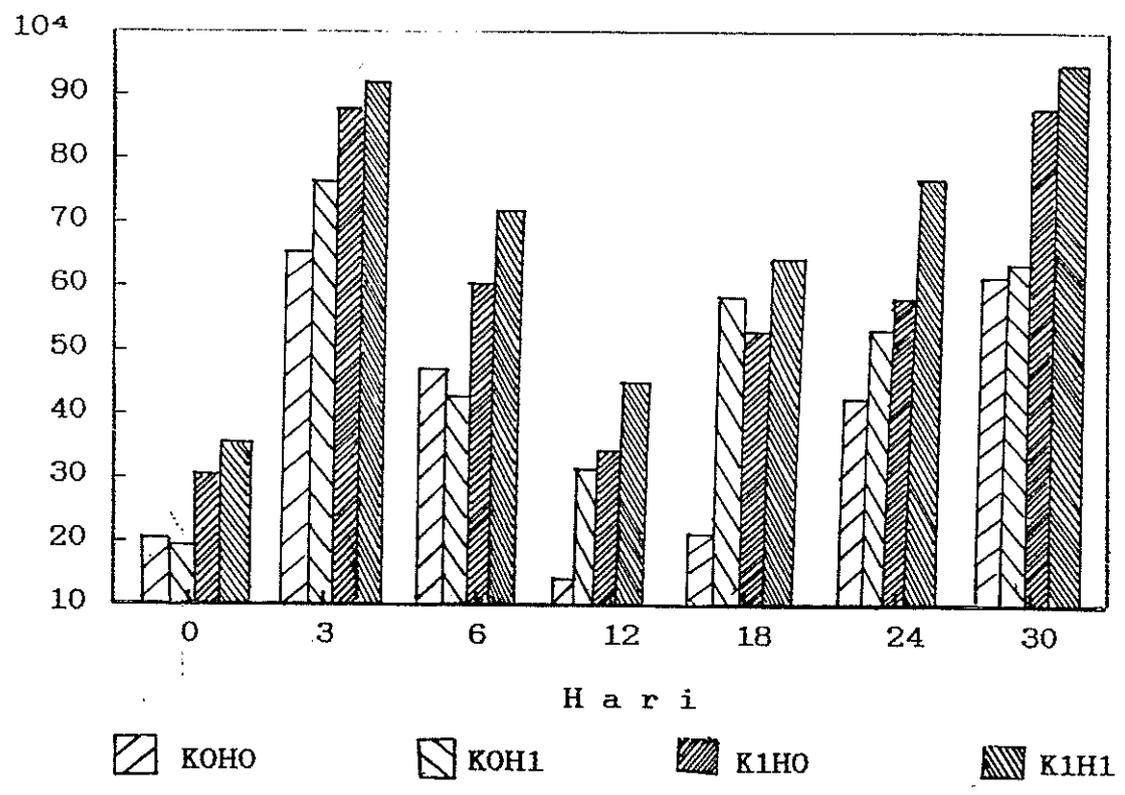
dibanding dengan bakteri dan aktinomisetes, karena cendawan menghasilkan sedikit CO<sub>2</sub>. Oleh karena itu dalam penelitian ini pengamatan terhadap mikroorganisme pengurai hanya dilakukan terhadap pertumbuhan cendawan saja.

Berdasarkan analisis sidik ragam (Tabel Lampiran 10 dan 11) semua perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah populasi cendawan total dan termofil. Jumlah populasi cendawan total mempunyai kecenderungan meningkat meskipun pada hari keenam dan keduabelas terjadi penurunan jumlah populasi (Gambar 8).

Pada perlakuan penambahan kotoran kelinci dan cendawan *Humicola* sp. (K1H1) terlihat bahwa jumlah cendawan total lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan penambahan kotoran kelinci tanpa penambahan *Humicola* sp. (K1H0). Demikian juga perlakuan dengan *Humicola* sp. tanpa kotoran kelinci (K0H1) mempunyai jumlah cendawan total lebih tinggi dibanding kontrol (K0H0) (Gambar 8 dan 9). Perlakuan dengan penambahan kotoran kelinci (K1H0) mempunyai jumlah populasi cendawan lebih tinggi dari pada perlakuan tanpa kotoran kelinci (K0H1 dan K0H0). Hal ini disebabkan karena kotoran kelinci sudah banyak mengandung mikroorganisme pengurai, sehingga dengan penambahan kotoran



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 8. Jumlah Populasi Cendawan Total Selama pengomposan K1H1 (sampah dengan kotoran kelinci dan *Humicola sp.*) K1HO (sampah dengan kotoran kelinci) KOH1 (sampah dengan *Humicola sp.*) KOHO (sampah saja)

kelinci tersebut akan meningkatkan jumlah populasi cendawan pada bahan yang dikomposkan. Jumlah populasi cendawan pada perlakuan penambahan kotoran kelinci tanpa *Humicola sp.* lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang mendapat tambahan *Humicola sp.* tanpa kotoran kelinci. Hal ini mungkin disebabkan oleh jumlah inokulum cendawan *Humicola sp.* yang ditambahkan pada perlakuan tersebut lebih

rendah dibandingkan dengan jumlah populasi cendawan yang terdapat pada kotoran kelinci.

Pertumbuhan dan perkembangan cendawan dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti pH, kelembaban, aerasi dan suhu.

Pada penelitian ini pH kompos berkisar antara 6.65 hingga 9.00. Menurut Alexander (1978) cendawan dapat hidup pada kisaran pH yang luas yaitu antara 2.00 hingga 9.00, sehingga pada kompos ini pH tidak menghambat pertumbuhan cendawan. Kelembaban juga mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme selama pengomposan. Kelembaban yang tinggi dapat mengurangi volume udara dan menyebabkan terbentuknya kondisi anaerob yang menghambat pertumbuhan cendawan, sehingga dekomposisi berjalan lambat.

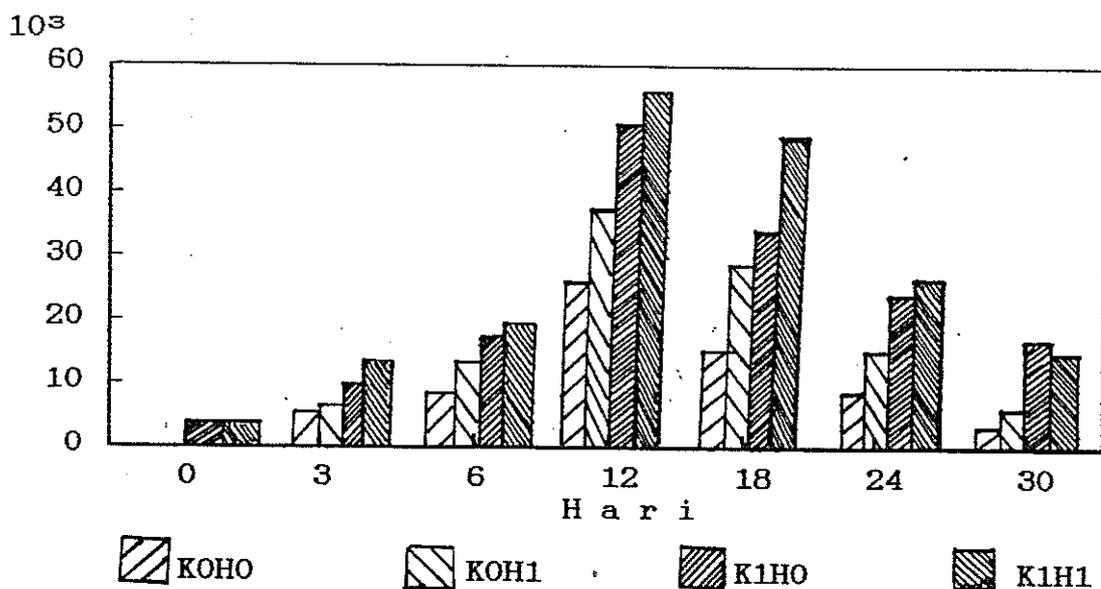
Suhu juga mempengaruhi pertumbuhan cendawan, sehingga berdasarkan suhu dapat dibedakan cendawan mesofil (5-30 C) dan cendawan termofil (20-50 C). Cendawan termofil merupakan cendawan yang berperanan penting dalam proses dekomposisi bahan organik.

Berdasarkan Gambar 9 terlihat bahwa pada awal pengomposan jumlah populasi cendawan termofil relatif rendah kemudian meningkat dan jumlah populasi tertinggi pada semua perlakuan dicapai pada hari keduabelas, sedangkan pada hari yang sama jumlah populasi cendawan total (Gambar 8) mengalami penurunan. Hal ini disebabkan suhu pada awal

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

pengomposan tersebut rendah (30–31 C), sehingga populasi cendawan didominasi oleh cendawan mesofil. Kemudian pada saat suhu meningkat, populasi cendawan mesofil digantikan oleh cendawan termofil. Cendawan mesofil kembali meningkat pada saat suhu mulai turun diikuti dengan berkurangnya populasi cendawan termofil.



Gambar 9. Jumlah Populasi Cendawan Termofil Selama Pengomposan  
 K1H1 (sampah dengan kotoran kelinci dan *Humicola sp.*)  
 K1HO (sampah dengan kotoran kelinci)  
 KOH1 (sampah dengan *Humicola sp.*)  
 KOHO (sampah saja)

Berdasarkan penampakan koloni cendawan dapat dijumpai pertumbuhan populasi cendawan *Humicola sp.* pada semua perlakuan (Tabel 7). Sedangkan jumlah populasi cendawan *Humicola sp.* tidak dapat diketahui.

Pada kompos umur 0 hari pertumbuhan cendawan *Humicola*

sp. dijumpai pada perlakuan sampah dengan kotoran kelinci (K1H1 dan K1H0). Sedangkan pada perlakuan sampah tanpa kotoran kelinci, walaupun sudah diinokulasi dengan cendawan *Humicola* sp. (KOH1) tidak terlihat pertumbuhan cendawan tersebut. Hal ini mungkin disebabkan bahan sampah dan kotoran kelinci yang digunakan sudah mengandung cendawan *Humicola* sp..

Pada kompos umur 3 hari, pertumbuhan cendawan *Humicola* sp. hanya dijumpai pada perlakuan sampah dengan kotoran kelinci dan *Humicola* sp. (K1H1). Sedangkan pada perlakuan sampah dengan kotoran kelinci tidak dijumpai cendawan tersebut. Hal ini mungkin disebabkan telah didominasi oleh cendawan lain. Pada hari ke-12 semua perlakuan menunjukkan pertumbuhan cendawan *Humicola* sp.. Hal ini disebabkan selain karena inokulasi (K1H1 dan KOH1) juga dari *Humicola* sp. yang sudah ada pada sampah dan kotoran kelinci. Hal ini sesuai dengan Gambar 9 bahwa pada hari ke-12 pertumbuhan cendawan termofil mencapai populasi tertinggi. Sedangkan *Humicola* sp. merupakan salah satu cendawan termofil.



Tabel 7. Pertumbuhan Populasi Cendawan *Humicola* sp. Selama Pengomposan

Perlakuan	Umur kompos (hari)						
	0	3	6	12	18	24	30
K1H1	+	+	-	+	++	-	+
K1H0	+	-	+	+	-	+	-
KOH1	-	-	+	+	+	+	-
KOHO	-	-	-	+	-	+	-

- : tidak ada                      + : sedikit                      ++ : sedang

K1H1 (sampah dengan kotoran kelinci dan *Humicola* sp)

K1H0 (sampah dengan kotoran kelinci)

KOH1 (sampah dengan *Humicola* sp)

KOHO (sampah saja)

Berdasarkan hasil pemurnian yang dilakukan terhadap cendawan yang ada selama pengomposan terdapat 11 isolat cendawan total dan 11 isolat cendawan termofil (Gambar Lampiran 2 dan 4).



## KESIMPULAN DAN SARAN

Komposisi sampah yang digunakan selama pengomposan terdiri dari daun pisang 30.20%, campuran sayuran 25.00%, jerami 23.75%, ujung nanas 16.80% dan klobot jagung 4.25%. Selama pengomposan terjadi perubahan suhu, CO<sub>2</sub>, pH, kadar air, nisbah C/N dan populasi mikroorgan-isme. Perubahan suhu berkisar antara 28 hingga 43 C, CO<sub>2</sub> berkisar antara 1217 sampai dengan 1423 mg, sedangkan kisaran perubahan pH yang terjadi adalah 6.6 hingga 9.0.

Kadar air selama pengomposan berkisar antara 68.86 hingga 87.73%. Sedangkan nisbah C/N mencapai kurang dari 20 pada akhir pengomposan. Secara keseluruhan kompos yang dihasilkan relatif telah matang.

Penambahan cendawan *Humicola* sp. menyebabkan suhu pengomposan dan produksi CO<sub>2</sub> meningkat. Pemberian cendawan *Humicola* sp. juga berpengaruh terhadap penurunan kadar air dan nisbah C/N, tetapi penambahan cendawan *Humicola* sp. yang diikuti dengan penambahan kotoran kelinci menunjukkan pengaruh yang lebih baik terhadap penurunan kadar air dan nisbah C/N, sehingga menghasilkan kompos yang relatif lebih baik, berwarna kehitaman dan berstruktur lebih remah dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Jumlah populasi mikroorganisme juga dipengaruhi oleh penambahan cendawan *Humicola* sp. dan kotoran kelinci.

Untuk pencampuran bahan kompos perlu diperhatikan agar dapat dihindari timbulnya kelembaban yang tinggi,

sehingga kemudian dapat dicapai temperatur lebih tinggi. Selain itu perlu dilakukan identifikasi terhadap spesies cendawan *Humicola* sp. yang digunakan sehingga diperoleh jenis yang lebih efektif dalam penguraian bahan organik.

Penelitian terhadap cendawan *Humicola* sp. sebagai inokulum perlu dilanjutkan, sehingga diharapkan dapat diperoleh bentuk inokulum cendawan yang praktis untuk penerapan pengomposan di lapang.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M. 1978. Introduction to Soil Microbiology. 2nd ed. John Willey & Sons, Inc. New York. p 16-162.
- Anas, I. 1988. Biologi Tanah dalam Praktek, Petunjuk Laboratorium. PAU Bioteknologi FAPERTA, IPB, Bogor. p 62-74.
- Anonymous. 1981. Kompos. Dalam Gema Penyuluhan Pertanian. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan.
- Apriadji, W. R. 1989. Memproses Sampah. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Barton, A. F. M. 1979. Resource, Recovery and Recycling. John Willey & Sons, Inc. New York. p 95-109.
- Cooney, D. G. and Emerson. 1964. Thermophilic Fungi. W. H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Finstein, M. S. and M. D. Morris. 1975. Microbiology of municipal solid waste composting. Adv. Appl. Microbiol. 19: 113-151.
- Gaur, A. C. 1983. A Mannual of Rural Composting. In Improving Soil Fertility through Organic Recycling. FAO of United Nations. Rome.
- Golueke, C. G., J. C. Bradley and P. H. McGauhey. 1954. A critical evaluation of inoculum in composting. Appl. Microbiol. 2: 45-53.
- Gotaas, H. B. 1956. Composting; Sanitary Disposal and Reclamation of Organic Waste. WHO. Jeneva.
- Gray, K. R. and A. J. Biddlestone. 1974. Decomposition of urban waste. In C. H. Dickinson and G. J. F. Pugh (ed). Biology of Plant Litter Decomposition II. Academic Press, London. p 743-773.
- Haug, R. T. 1980. Compost Enginering Prinnciples and Praticce. Ann Arbor Science, Michigan.
- Hayes, W. A. 1969. Microbiological changes in composting wheat straw. Mushroom Sci VII., p 173-186.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- Lodha, B. C. 1974. Decomposition of digested litter. In C. H. Dickinson and G. J. F. Pugh (ed). *Biology of Plant Litter Decomposition I*. Academic Press, London. p 213-238.
- Murbandono, L. 1990. *Membuat Kompos*. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nakasaka, K., M. Shoda and H. Kubota. 1985. Effect of temperature on composting of sewage sludge. *Appl. Environ. Microbiol.* 50: 1526-1530.
- Presley, E. 1988. *Isolasi dan Identifikasi Terbatas Kapang Pengurai Selulosa*. Karya Ilmiah. Jurusan Biologi, FMIPA, IPB, Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Said, S. E. 1987. *Sampah Masalah Kita Bersama*. PT Mediatama Sarana Perkasa Jakarta.
- Schulze, K. L. 1962. Continuous thermophilic composting. *Appl. Microbiol.* 10: 108-122.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Jurusan Tanah, FAPERTA, IPB, Bogor.
- Subba Rao, N. S. 1982. *Biofertilizer in Agriculture*. Oxford and IBH Publishing Co, New Delhi. p 138-152.
- Sudjadi, M., I. M. Widjik dan M. Soleh. 1971. *Penentuan Analisa Tanah*. Publikasi LPT 10. Bogor.
- Suhirman. 1987. *Penelitian Sampah Kota*. Puslitbang Biologi, LIPI, Bogor.
- Sukara, E. dan S. Brotonegoro. 1978. *Penguraian Sampah Kota Secara Adiabatik pada Taraf Bangku*. Kongres Mikrobiologi Indonesia II, Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. 1981. *Penguraian Sampah Kota Secara Adiabatik pada Taraf Bangku II*. Pengaruh pemberian senyawa anorganik dengan atau tanpa glukosa terhadap kecepatan penguraian. Kongres Mikrobiologi Indonesi III, Jakarta.
- Sukmana, S. 1983. *Evaluation of Unit Process in The Composting of City Waste*. Thesis. Fakulteit van de landbouwwettenschappen, Rijksuniversiteit Gent.



- Suler, D. J. and M. S. Finstein. 1977. Effect of temperature, aeration and moisture on CO<sub>2</sub> formation in bench scale, continuously thermophilic composting of solid waste. *Appl. Environ. Microbiol.* 33 (2): 345-350.
- Tisdale, S. L., W. L. Nelson and J. D. Beaton. 1985. *Soil fertility and fertilizers.* Collier McMillan, London.
- Waksman, S. A. and F. C. Gerretsen. 1931. Influence of temperature and moisture upon the nature and extent of decomposition of plant residues by microorganism. *Ecology* 12: 33-61.
- \_\_\_\_\_, W. W. Umbreit and T. C. Cordon. 1939. Thermophilic actinomycetes and fungi in soil and in compost. *Soil Sci.* 47: 37-61.



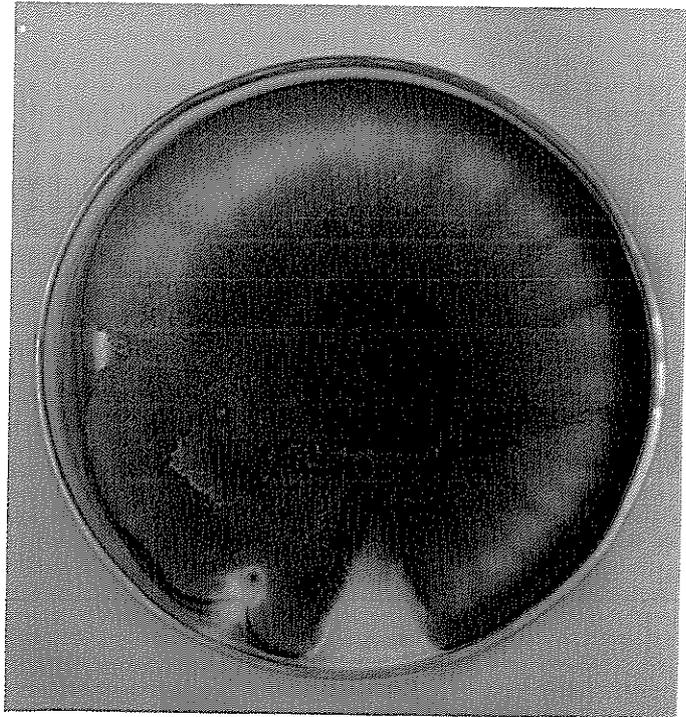


**@Hak cipta milik IPB University**

## L A M P I R A N

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

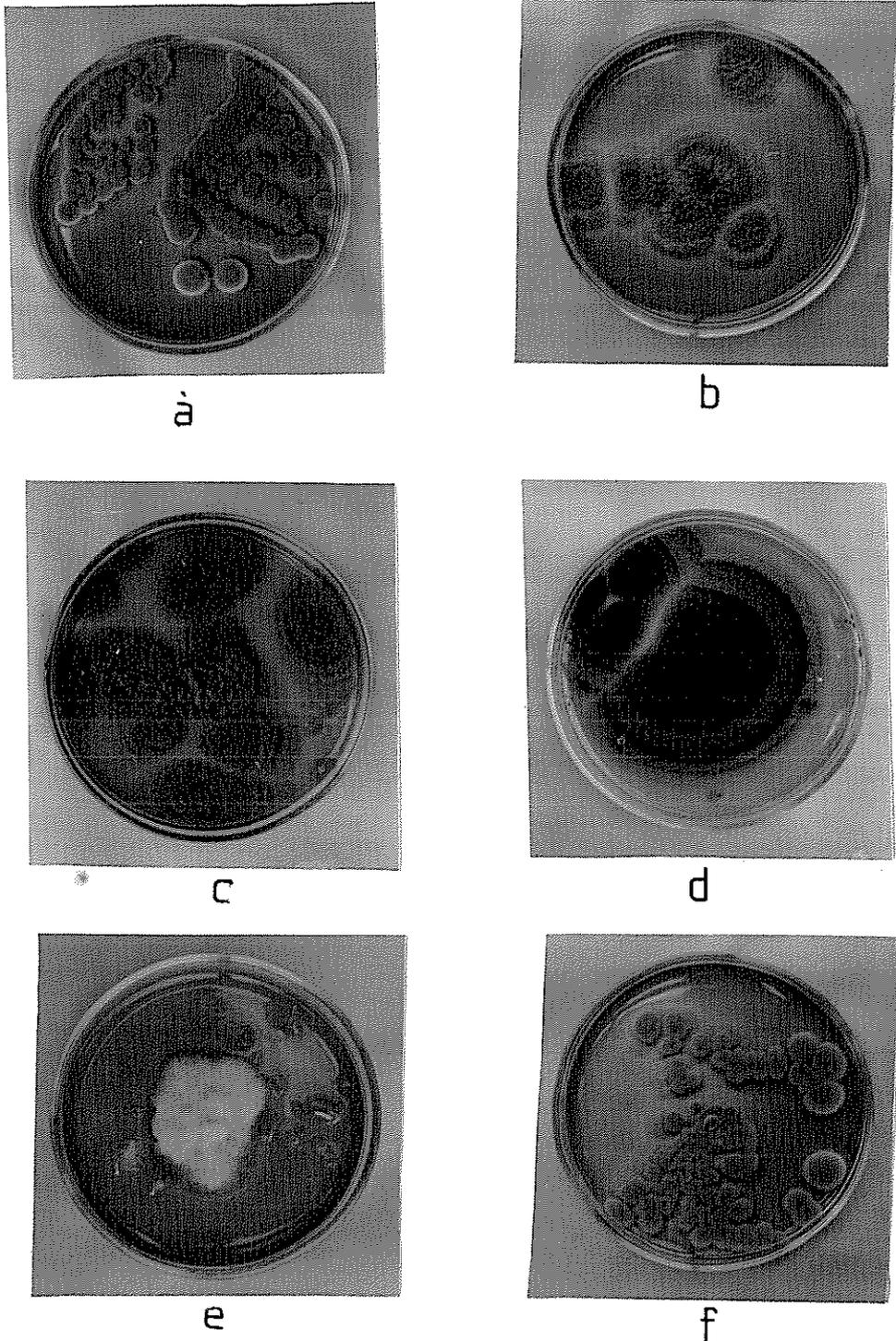


Gambar Lampiran 1. Cendawan *Humicola* sp. yang Digunakan Sebagai Inokulum dalam Pembuatan Kompos pada Medium YpSs Umur 7 Hari



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

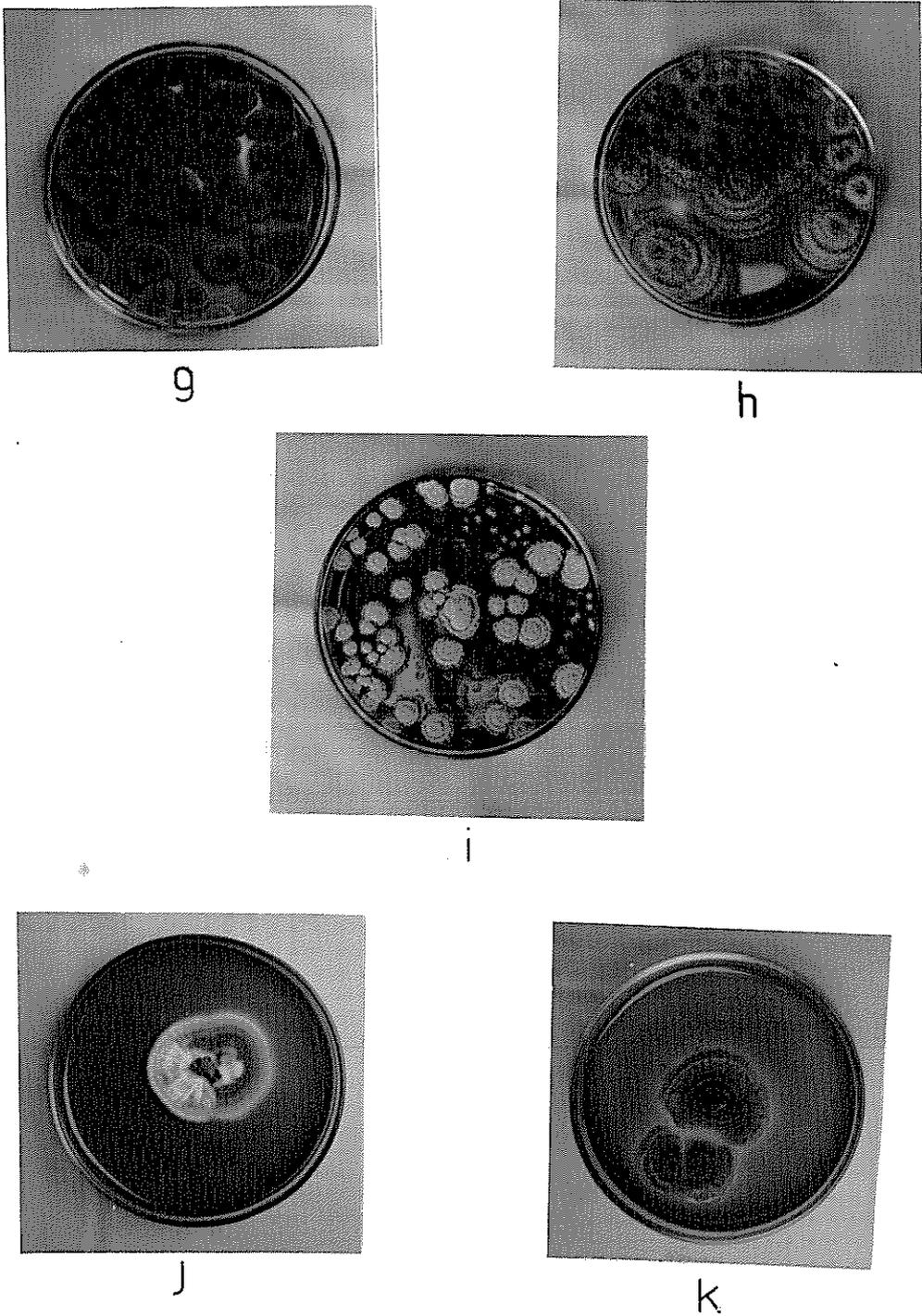


Gambar Lampiran 2. Spesies Cendawan Total yang Ada Selama Pengomposan pada Medium Agar Martin

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

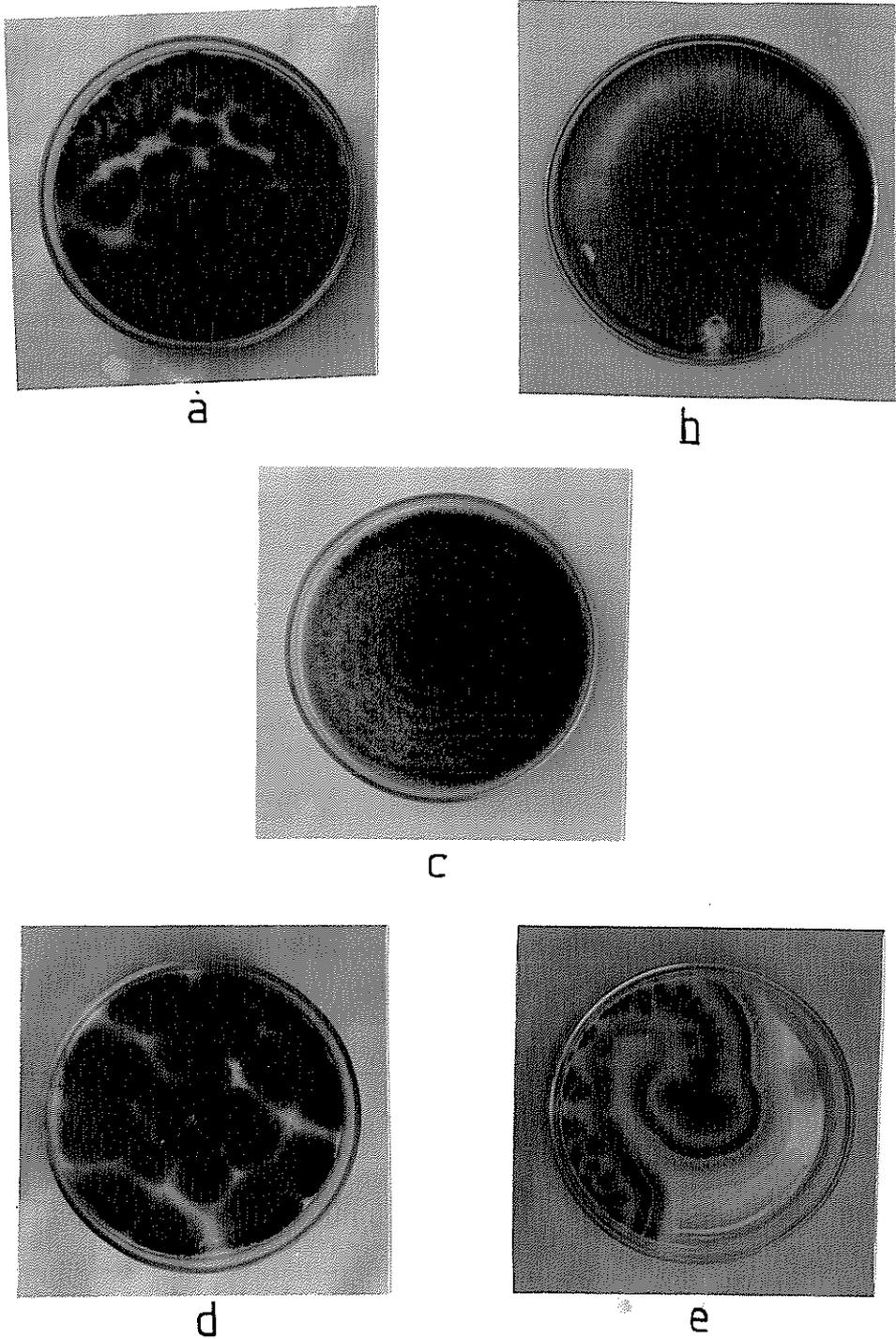


Gambar Lampiran 3. Lanjutan

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar Lampiran 4. Spesies Cendawan Termofil yang Ada Selama Pengomposan pada Medium YpSs

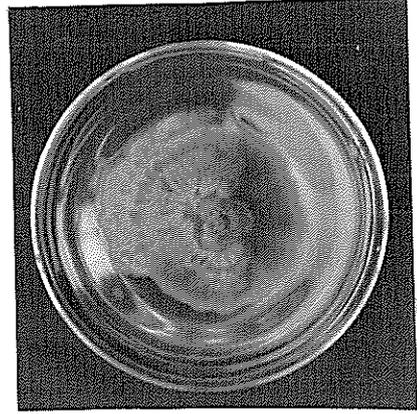


Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

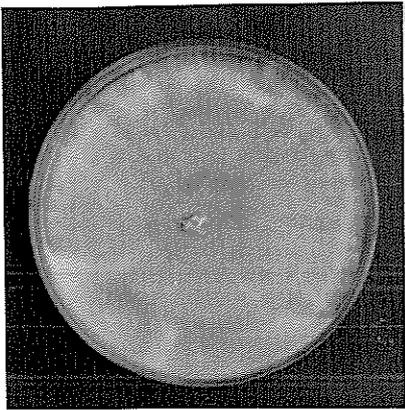
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



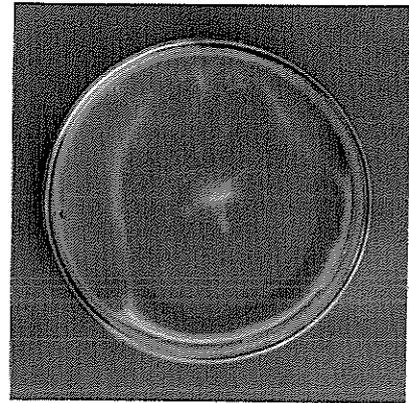
f



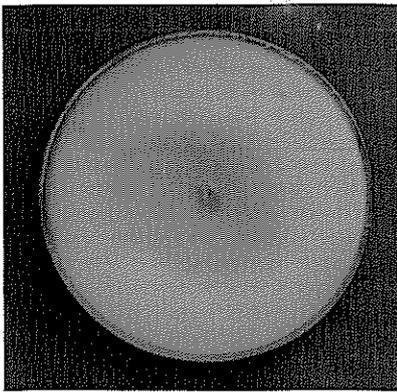
g



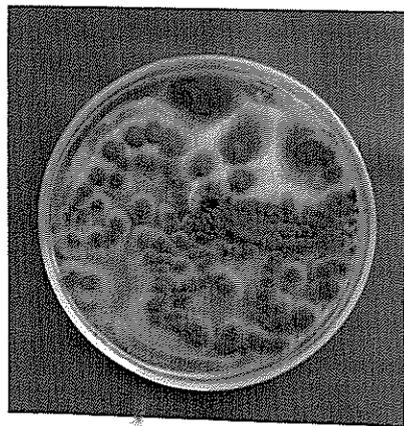
h



i



j



k

Gambar Lampiran 5. Lanjutan



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**Tabel Lampiran 1. Komposisi Medium Yeast Starch Agar (YpSs)**

**Komposisi:**

Akuades	1000.0 ml
Bacto Agar	20.0 g
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1.0 g
MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	0.5 g
Soluble Starch	15.0 g
Yeast Ekstrak	4.0 g

**Tabel Lampiran 2. Komposisi Medium Agar Martin (MA)**

**Komposisi:**

Akuades	1000.0 ml
Bacto Agar	20.0 g
Dekstrosa	10.0 g
K <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1.0 g
MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	0.5 g
Pepton	5.0 g
Rose Bengal	3.3 ml



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**Tabel Lampiran 3. Penetapan C-Organik  
(Walkey dan Black)**

**Metode:**

1 g bahan kering dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml ditambah asam kromat 10N dan 4 ml asam sulfat 96%, dikocok dan ditambah akuades sampai tanda tera. 10 ml larutan ditambah 1 ml asam fosfat dan 4 tetes petunjuk ferroin dan dititrasi dengan ferrysulfat 0.2N.

**Penghitungan:**

$$\% \text{ C-organik} = (\text{ml blanko} - \text{ml contoh}) \times 0.2 \times 3.596$$

**Tabel Lampiran 4. Penetapan N-total (Kjeldahl)**

**Metode:**

1 g bahan kering dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 ml ditambah 1 g campuran selen dan 3 ml asam sulfat. Larutan dipanaskan sampai jernih kemudian ditambah akuades dan 20 ml NaOH 30%. Selanjutnya dilakukan penyulingan. Hasil penyulingan ditambah 15 ml asam borat 1% dan 3 tetes metil merah bromkresol, kemudian dititrasi dengan asam sulfat.

**Penghitungan:**

$$\% \text{ N-total} = (\text{ml contoh} - \text{ml blanko}) \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 1.4$$



Tabel Lampiran 5. Sidik Ragam Suhu Selama Pengomposan

Sumber keragaman	db	JK	JKT	F hitung	F tabel 0.01	F tabel 0.05
Perlakuan	3	14.316	4.7720	33.1**	7.59	4.07
Galat	8	1.153	0.1442			
Total	11	15.469				

\*\* = Berpengaruh sangat nyata pada  $P \leq 0.01$   
 cv = 1.13%

Tabel Lampiran 6. Sidik Ragam Produksi CO<sub>2</sub> Selama Pengomposan

Sumber keragaman	db	JK	JKT	F hitung	F tabel 0.01	F tabel 0.05
Perlakuan	3	91978	30659	85.74**	7.59	4.07
Galat	8	2860	357.58			
Total	11	94893				

\*\* = Berpengaruh sangat nyata pada  $P \leq 0.01$   
 cv = 1.43%

Tabel Lampiran 7. Sidik Ragam Nilai pH dari Kompos pada Akhir Pengomposan

Sumber keragaman	db	JK	JKT	F hitung	F tabel 0.01	F tabel 0.05
Perlakuan	3	0.0773	0.02576	41.22**	7.59	4.07
Galat	8	0.0050	0.00063			
Total	11	0.0823				

\*\* = Berpengaruh sangat nyata pada  $P \leq 0.01$   
 cv = 0.28%



Tabel Lampiran 8. Sidik Ragam Kadar Air Kompos pada Akhir Pengomposan

Sumber keragaman	db	JK	JKT	F hitung	F tabel 0.01 0.05
Perlakuan	3	602.01	200.67	12082.5**	7.59 4.07
Galat	8	0.1329	0.0166		
Total	11	602.14			

\*\* = Berpengaruh sangat nyata pada  $P \leq 0.01$   
cv = 0.16%

Tabel Lampiran 9. Sidik Ragam Nisbah C/N dari Kompos pada Akhir Pengomposan

Sumber keragaman	db	JK	JKT	F hitung	F tabel 0.01 0.05
Perlakuan	3	19.687	6.562	343.87**	7.59 4.07
Galat	8	0.1527	0.0191		
Total	11	19.8397			

\*\* = Berpengaruh sangat nyata pada  $P \leq 0.01$   
cv = 0.96%

Tabel Lampiran 10. Sidik Ragam Populasi Cendawan Total pada Akhir Pengomposan

Sumber keragaman	db	JK	JKT	F hitung	F tabel 0.01 0.05
Perlakuan	3	1810.2	603.42	7.78**	7.59 4.07
Galat	8	620.7	77.583		
Total	11	2430.9			

\*\* = Berpengaruh sangat nyata pada  $P \leq 0.01$   
cv = 11.21%

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel Lampiran 11. Sidik Ragam Populasi Cendawan Termofil pada Akhir Pengomposan

Sumber keragaman	db	JK	JKT	F hitung	F tabel	
					0.01	0.05
Perlakuan	3	328.3	109.42	8.21**	7.59	4.07
Galat	8	106.7	13.33			
Total	11	435.0				

\*\* = Berpengaruh sangat nyata pada  $P \leq 0.01$   
 cv = 38.77%



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.