Jurnal Matematika dan Pengetahuan Alam
Vol. 5, No. 2, Th. 1996 ISSN: 0853-0033

SELEKSI ISOLAT BEBERAPA *TRICHODERMA* DAN PEMBUATAN KOMPOS DARI DAUN ALANG-ALANG (IMPERATA CYLINDRICA L. BEAUV)

THE SELECTION SOME ISOLATE *TRICHODERMA* AND THE COMPOSTING LEAVES OF SWORD GRASS (IMPERATA CYLINDRICA L. BEAUV)

Jasmi Jusfah dan Afrima Loviza

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas Padang

ABSTRACT

The research of the selection some isolate *Trichoderma* and the composting leaves of sword grass (*Imperata cylindrica* L. Beauv) had been carried out at the Laboratory of Mathematic and Natural Science Andalas University and the Laboratory of Food Microbiology of Agriculture Research Institute of Food Crops Sukarami Solok.

First stage was selection of 37 isolate *Trichoderma* and the best five of isolates would be used as inoculum. Second stage was composting leaves of sword grass by using completely randomized design with six treatments.

The result of first stage showed that isolate *Trichoderma* were T.4.1., K 59,2., J.8.1., T 24,2., and T 27,2.; second stage showed that *Trichoderma* T 4.1., was the best in composting leaves sword grass, and it found comperative of C/N 19,66 in the fifth week.

PENDAHULUAN

Alang-alang (*Imperata cylindrica* L. Beauv) dapat dimanfaatkan untuk konservasi lahan dan memperkaya bahan organik tanah. Akan tetapi kendala utama pemanfaatannya sebagai sumber bahan organik tanah secara langsung dalam bentuk segar adalah tingginya kandungan selulosa dari

alang-alang tersebut, sehinga lama mengalami pelapukan secara alamiah, hal ini disebabkan hanya mikroorganisme tertentu yang mampu merombak selulosa tersebut/ (Soerjani 1970)

Alang-alang mengandung 47,52% selulosa , 20,28% lignin dan 0,48% nitrogen. Bila dilihat kosentrasi hara bahan organik alang-alang adalah 0,11% P, 0,66% K, 0,27% Ca, dan 101 ppm Mn (Tjitrosoedirjo, 1984, Makarin dan Siti Ningrum 1991)

Dalam usaha pemanfaatannya sebagai sumber bahan organik tanah maka perlu dilakukan pengomposan alang-alang tersebut dengan menginokulasikan mikroorganisme perombak selulosa sebelum dikembalikan ke tanah.

Menurut Dalzell, Bidlestone dan Thurairajan (1987) bahwa laju dekomposisi bahan organik kearah kematangan kompos yang baik tergantung kepada beberapa faktor yaitu ukuran partikel, nisbah C/N, suplai hara, kelembaban aerasi, suhu, pH dan ketersediaan mikroorganisme perombak.

Banyak peneliti melaporkan bahwa *Trichoderma* merupakan salah satu fungi yang potensial untuk merombak selulosa (Gaur, 1982; Rosales dan Mew, 1986).Hal tersebut disebabkan karena *Trichoderma* mempunyai kombinasi enzim C1 dan Cx (Wiseman, 1981).

Trichoderma mempunyai habitat yang luas di tanah dan berbagai substrat organik misalnya jerami padi, kotoran ternak dan kayu lapuk. Selain itu *Trichoderma* mempunyai sifat antagonis terhadap beberapa patogen tanaman, sehingga dapat sekaligus berperan sebagai pengendali hayati (Well, 1986). Namun sejauh ini belum ada dilaporkan penggunaan *Trichoderma* dalam mengomposkan daun alang-alang.

Oleh sebab itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mencari isolat *Trichoderma* yang terbaik dalam mengomposkan alang-alang.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:
37 isolat Trichoderma, daun alang-alang 45 Kg, medium cmc (karboksi metil selulosa), starter serbuk gergaji dan dedak padi, urea 5 Kg N/ton bahan, TSP 2,2 Kg P2O5/ton dan 5 Kg CaCo3/ton bahan kompos, pH meter dan aditif lainnya.

Metoda

Penelitian ini terdiri dari 2 tahap, tahap pertama seleksi 37 isolat Trichoderma , tahap kedua pengomposan bahan alang-alang menggunakan rancangan acak lengkap, dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan .

1. Tanpa inokulum (kontrol)
2. Inokulum isolat trichoderma (01)
3. Inokulum isolat trichoderma (02)
4. Inokulum isolat trichoderma (03)
5. Inokulum isolat trichoderma (04)
6. Iokulum isolat trichoderma (05)

Analisa karbon (C)

5 gram kompos dipanaskan 48 jam pada suhu 60-70° C sampai berat konstan dan disimpan dalam desikator 15 menit dan diukur beratnya (gram) sesudah itu dipanaskan dalam muffel furnace selama 4 jam pada suhu 500° C dan disimpan dalam desikator 15 menit (beratnya y gram)

$$\text{kadar C} = \frac{X - Y}{X \times 1{,}724} \times 100\%$$

Analisa kadar nitrogen dengan memakai mikroba Kjeldahl 0,5 gram sampel kompos dimasukan dalam labu destruksi, kemudian ditambahkan 1 gram selenium dan 7 ml H_2SO_4 didestruksi selama 2 jam, hasilnya dikocok dan dimasukkan kedalam alat destilasi yang telah berisi batu didih.Kemudian ditambahkan 50 ml NaOH 40% hasil destilasi ditampung dengan 15 ml H_3BO_3 1%, hasil destilasi dihentikan setelah volumenya 60 ml, sesudah itu dititrasi dengan H_2SO_4 0,05 N sampai titik akhir.

$$\%N = \frac{(a - b) \times N\,H_2SO_4 \times BE\ \text{nitrogen} \times 100\%}{\text{berat sampel}}$$

a = ml H_2SO_4 yang terpakai untuk sampel
b = ml H_2SO_4 blanko

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai beberapa isolat *Trichoderma* pada pengomposan daun alang-alang maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Isolat *Trichoderma* terpilih berdasarkan indeks zona bening, pertambahan koloni dan respirasi.

No	Isolat	pada medium CMC			pada medium alang-alang			rata-rata respirasi
		koloni (cm)	zona bening (cm)	indeks	cm/hari			
					I	II	III	
1.	T. 4. 1	6,15	6,40	1,041	3,4	7,5	9,0	226,530
2.	K. 59. 2.	6,05	6,15	1,017	3,35	7,65	9,0	224,490
3.	J. 8. 1	6,30	6,35	1,008	3,3	7,55	9,0	212,245
4.	T. 24. 2.	6,00	6,00	1,000	1,85	7,15	9,0	216,327
5.	T. 27. 2.	6,20	6,25	1,008	3,3	7,45	9,0	210,204

Pada Tabel 1 dapat dilihat 5 isolat *Trichoderma* terpilih yang berasal dari 37 isolat *Trichoderma* yang diseleksi berdasarkan indeks zona bening yang tinggi, pertambahan diameter koloni yang cepat dan nilai respirasi yang tinggi.

Dari hasil pengujian berdasarkan indeks zona bening yang bervariasi antara 1,000 sampai 1,041. Zona bening pada media agar CMC ini adalah akibat aktivitas enzim ekstra seluler dari koloni mikroorganisme, dimana ikatan 1,4 glukosida yang menyatukan monomer-monomer D glukose menjadi rantai selulosa yang sudah terputus oleh aktivitas enzim selulase yang dihasilkan oleh fungi selulolitik tersebut, nilai nisbah zona bening yang tinggi menunjukkan tinggi pula aktivitas enzim selulase yang dihasilkan oleh fungsi selulolitik yaitu enzim B 1,4 glukanese (Prasertsan et al., 1992).

Dari hasil pengujian berdasarkan pertambahan diameter koloni pada hari kesatu berkisar antara 1,85 sampai 3,4 cm, pada hari kedua diameter koloni antara 5,35 sampai 7,65 cm dan pada hari ketiga pada umumnya isolat *Trichoderma* telah memenuhi cawan petri.

Dari hasil pengujian berdasarkan respirasi pada media alang-alang ternyata jumlah CO_2 yang dihasilkan berkisar antara 210,204 sampai 226,530 mg C-CO_2 /kg /hari. Menurut Anas (1989) bahwa pengukuran respirasi berkaitan erat dengan aktivitas mikroorganisme dan kandungan bahan organik yang terdapat pada substrat. Kecepatan respirasi mencerminkan aktivitas metaboliknya, bahwa bila bahan organik diuraikan oleh mikroorganisme maka secara umum reaksinya adalah :

$$(CH_2O)X + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + \text{hasil antara} + \text{bahan sel} + \text{energi.}$$

Anas (1989) menambahkan karbon organik yang digunakan 60 - 80% dibebaskan sebagai gas (CO_2) dan sebagian lainnya yang akan digunakan mikroorganisme.

Ke 5 isolat *Trichoderma* yang terpilih tersebut yaitu T. 4. 1. K. 59. 2. , J. 8. 1. , T. 27. 2. , T. 24. 2. adalah merupakan isolat *Trichoderma* yang memiliki indeks zona bening yang tinggi, kecepatan pertambahan diameter koloni dan nilai respirasi yang tinggi. Ke 5 isolat terpilih ini digunakan sebagai pengomposan daun alang-alang.

Kadar Karbon

Untuk melihat kadar karbon kompos dari masing-masing perlakuan selama pengomposan , dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1

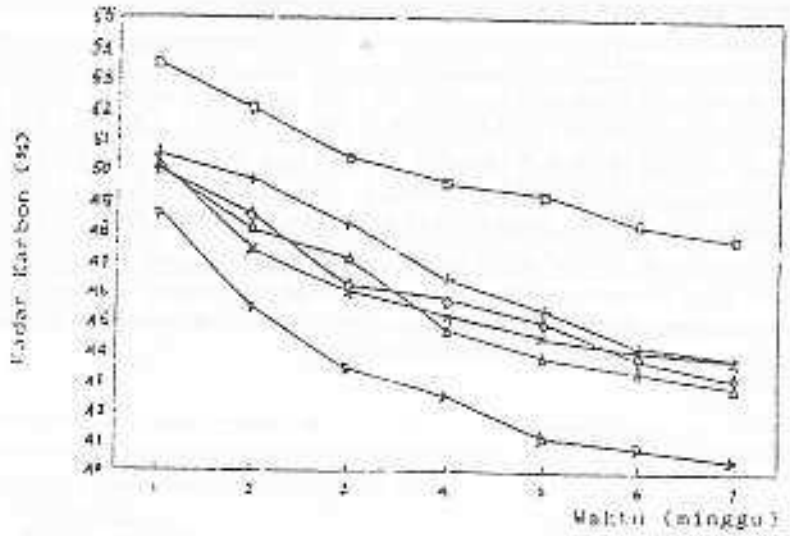
Tabel 2 : Kadar karbon bahan kompos selama pengomposan

Perlakuan	Minggu ke						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Kontrol	53,515 a	52,080 a	50,430 a	49,608 a	49,188 a	48,283 a	47,768 a
T. 24. 1.	50,538 b	49,685 b	48,238 b	46,420 b	45,348 b	44,190 b	43,848 b
T. 27. 2.	49,983 b	48,530 c	46,198 d	45,718 b	44,933 b	43,788 b	43,113 bc
J. 8. 1.	50,090 b	48,073 cd	47,148 c	44,733 d	43,815 c	43,303 b	42,810 c
K. 59. 2.	50,245 b	47,480 d	45,990 d	45,123 c	44,463bc	44,038 b	43,788 b
T. 4. 1.	48,640 c	45,468 e	43,435 e	42,475 e	41,083 d	40,785 e	40,383 d

Keterangan :

Angka pada lajur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf DNMRT 5% .

Berdasarkan Tabel 2 dan dapat dilihat pada Gambar 1 ternyata selama pengomposan terjadi penurunan kadar karbon bahan kompos, penurunan kadar karbon organik bahan kompos disebabkan karena penguraian senyawa-senyawa sederhana yang sebagian mudah menguap seperti CO2 dan sebagian lagi menjadi senyawa yang dapat diserap oleh mikroorganisme yang dimanfaatkan sebagai sumber energi dan pembentukan sel baru.



Dari minggu ke I hingga minggu ke VII pengomposan, dapat dilihat penurunan kadar karbon bahan kompos. Pada perlakuan tanpa Inokulum lebih sedikit bila dibandingkan dengan perlakuan Inokulum. Hingga minggu ke VII kadar karbon perlakuan tanpa Inokulum mencapai 47,768, perlakuan Inokulum isolat T. 24. 2. mencapai 43,848%, isolat T. 27. 2. mencapai 43,113%, isolat J. 81. mencapai 42,801%, isolat K.59. 2. mencapai 43,788% dan isolat T. 4. 1. mencapai 40,383%. Penurunan kadar karbon organik bahan kompos yang lebih banyak pada perlakuan inokulum bila dibandingkan dengan tanpa inokulum, hal ini diduga karena tingkat aktivitas mikroorganisme dalam merombak bahan organik lebih tingggi pada perlakuan inokulum juga dapat dilihat perlakuan yang mencapai kadar karbon yang lebih rendah memiliki suhu yang lebih tinggi. Hingga mingggu ke VII penurunan kadar karbon semakin sedikit karena makin berkurangnya kemampuan merombak karbon ditandai oleh suhu yang makin menurun mendekati suhu ruang.

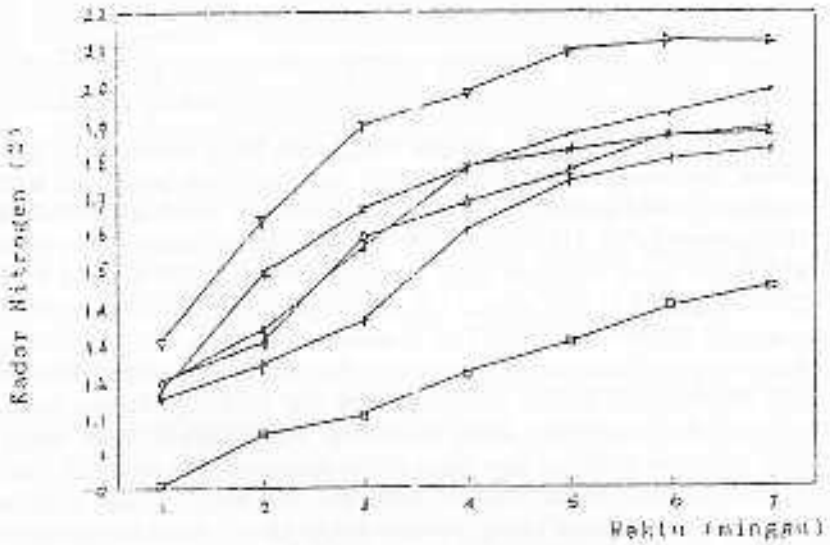
Kadar Nitrogen

Kadar nitrogen bahan kompos dari masing-masing perlakuan selama pengomposan dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2.

Tabel 3 : Kadar nitrogen selama pengomposan

Perlakuan	Minggu ke						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Kontrol	0,903 a	1,048 a	1,098 a	1,213 a	1,298 a	1,398 a	1,448 a
T. 24. 2.	1,145 b	1,245 b	1,355 b	1,603 b	1,735 b	1,800 b	1,825 b
T. 27. 2.	1,195 b	1,303 b	1,588 cd	1,680 b	1,765 b	1,868 bc	1,880 b
J. 8. 1.	1,195 b	1,335 b	1,560 c	1,773 c	1,868 c	1,925 c	1,993 c
K. 59. 2.	1,165 b	1,483 c	1,658 d	1, 775 c	1,823 bc	1,858 bc	1,875 b
T. 4. 1.	1,303 c	1,633 d	1,888 e	1,975 d	2,090 d	2,120 d	2,118 d

Keterangan : Angka pada lajur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf DNMRT 5%.



Dari Tabel 3 dan Gambar 2 dapat dilihat terjadi peningkatan kadar nitrogen bahan kompos. Peningkatan kadar nitrogen bahan kompos disebabkan karena menyusutnya bobot bahan kompos sebagai akibat menguapnya CO_2 dan pelepasan sejumlah unsur hara melalui proses mineralisasi, yang mengakibatkan meningkatnya konsentrasi nitrogen pada sisa kompos (Stevenson, 1982).

Pada minggu ke 1 sampai minggu ke VII pengomposan, dapat dilihat pada Gambar 3 peningkatan kadar nitrogen bahan kompos pada perlakuan tanpa inokulum lebih sedikit dibanding perlakuan yang diberi inokulum. Hingga minggu ke VII kadar nitrogen tanpa inokulum mencapai 1,448%, perlakuan inokulum isolat T. 24. 2. mencapai 1,825%, isolat T. 27. 2. mencapai 1,880%, isolat J. 8. 1. mencapai 1,993%, isolat K. 59. 2. mencapai 1,875% dan isolat T. 4. 1. mencapai 2,118%. Pola peningkatan kadar nitrogen selama pengomposan sejalan dengan penurunan kadar karbon. Akan tetapi peningkatan tersebut tidak selalu proporsional dengan penurunan kadar karbon hal ini mungkin disebabkan kehilangan nitrogen dalam bentuk amoniak, kehilangan nitrogen dalam bentuk amoniak relatif kecil, hal ini tebukti dari persentase nitrogen bahan kompos yang tidak menurun, namun justru mengalami peningkatan selama pengomposan.

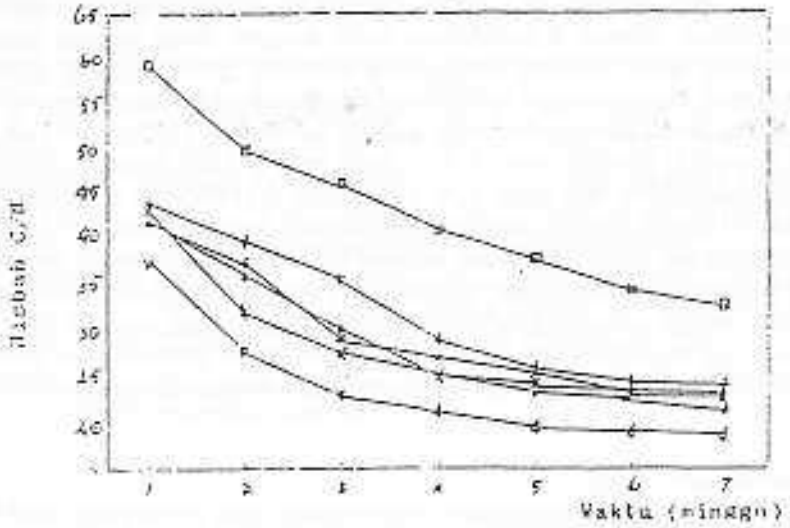
Nisbah C/N

Nisbah C/N bahan kompos selama pengomposan dapat dilihat pada Tabel 4 grafiknya dapat diamati pada Gambar 3.

Tabel 4. Nisbah C/N bahan kompos selama pengomposan.

Perlakuan	Minggu ke						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Kontrol	59,245 a	49,925 a	46,000 a	40,933 a	37,955 a	34,558 a	33,028 a
T. 24. 2.	44,173 b	39,938 b	35,645 b	29,023 b	26,183 b	24,595 b	24,043 b
T. 27. 2.	41,835 b	37,310 bc	29,108 c	27,223 c	25,480 b	23,465 bc	22,946 c
J. 8. 1.	41,953 b	36,090 c	30,270 c	25,273 d	23,488 c	22,518 c	21,493 d
K. 59. 2.	43,183 b	32,108 d	27,970 d	25,495 d	24,445 bc	23,740 b	23,390 bc
T. 4. 1.	37,380 c	27,920 e	23,040 e	21,510 e	19,660 a	19,243 d	19,078 c

Keterangan : Angka pada lajur diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf DNMRT 5%.



Dari Tabel 4 dan Gambar 3 dapat dilihat nisbah C/N bahan kompos dari masing-masing perlakuan selama pengomposan terjadi penurunan nisbah C/N bahan kompos.

Pada minggu ke I sampai minggu ke VII pengomposan, dapat dilihat penurunan nisbah C/N bahan kompos, pada perlakuan tanpa inokulum lebih sedikit dibanding dengan perlakuan inokulum. Hingga minggu ke VII pengomposan nisbah C/N perlakuan tanpa inokulum mencapai 33,028%, perlakuan inokulum isolat *Trichoderma* T. 24. 2. mencapai 24,043%, isolat T. 27. 2. mencapai 22,948%, isolat J. 8. 1. mencapai 21,493%, isolat K. 59. 2. mencapai 23,390% sedangkan perlakuan dengan isolat T. 4. 1. telah mencapai kondisi kompos yang matang pada minggu ke V nisbah C/N 19,660%.

Nisbah C/N adalah parameter yang penting dalam menentukan kematangan kompos, biasanya kompos dianggap matang bila nisbah C/N sudah menurun hingga 20 (Gaur, 1982 ; Sukmana, 1983). Digunakan kriteria nisbah C/N sebesar 20 ini, bila diberikan kedalam tanah sudah tidak menimbulkan proses imobilisasi N oleh mikroorganisme, yang dapat mengakibatkan ketersediaan N bagi tanaman berkurang.

Pada akhir pengomposan secara visual juga dapat dilihat terjadinya perubahan warna kompos, bahan kompos yang semula berwarna hijau kekuningan menjadi coklat hingga hitam, serta struktur bahan kompos yang semula kasar menjadi lemas hingga hancur. Ternyata kompos yang lebih matang memiliki warna yang lebih hitam dan struktur yang hancur, hal ini

disebabkan karena terbentuknya humus sebagai hasil proses dekomposisi bahan organik tersebut. Sesuai dengan pendapat Mulyani et al. (1991) bahwa hasil dari dekomposisi beberapa unsur penyusunnya dirubah, sebagian digunakan mikroorganisme untuk membangun substansi selnya sebagian lain ditransformasikan kedalam suatu benda amorf yang berwarna coklat sampai hitam yang disebut humus. Sejalan dengan perubahan warna bahan kompos yang berwarna lebih gelap memiliki struktur yang lebih hancur, hal ini disebabkan karena bahan kompos yang lebih gelap memiliki serat yang lebih sedikit sedangkan C/N yang lebih rendah akibat perombakan bahan organik tersebut.

Tingkat Keasaman

Tingkat keasaman bahan kompos dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai pH bahan kompos

Perlakuan	Minggu I	Minggu VII
Kontrol	8,38	7,23
T. 24. 2.	8,11	7,01
T. 27. 2.	8,05	6,98
J. 8. 1.	8,05	6,96
K. 59. 2.	8,09	6,89
T. 4. 1.	8,01	7,01

Dari Tabel 5 dapat dilihat nilai pH masing-masing perlakuan pada minggu awal dan minggu akhir pengomposan terjadi peningkatan nilai pH dari pH awal yaitu 5,96 menjadi 8,01 sampai 8,38. Hal ini disebabkan karena pada awal pengomposan ditambahkan kapur sehingga pH naik. Menurut Gaur (1982) bahwa pemberian kapur bertujuan untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme selain itu juga bertujuan untuk meningkatkan kandungan hara kompos.

Pada minggu ke VII pH turun menjadi 6,89 sampai 7,23, hal ini disebabkan karena adanya perubahan pengganian polimer kompleks menjadi asam-asam organik sederhana yang menyebabkan suasana menjadi asam pada lingkungan kompos sehingga menyebabkan pH turun. Selain itu

pemberian urea yang bertujuan meningkatkan aktivitas mikroorganisme dapat juga menurunkan nilai pH, N-urea yang ditambahkan mudah di amonifikasikan dan selanjutnya nitrogen amonium yang terbentuk akan segera dinitrifikasi, ion hidrogen yang terbentuk dapat mengakibatkan kompos menjadi lebih masam (Tisdale, Nelson, 1975). Walaupun nilai pH mengalami penurunan, akan tetapi masih berada pada kisaran pH optimum untuk pengomposan. Kisaran pH yang ideal selama proses pengomposan adalah antara pH 6 - 8, kisaran ideal ini perlu di pertahan kan untuk memperoleh kecepatan pengomposan yang optimum (CPIS, 1992).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian seleksi beberapa isolat *Trichoderma* pada pengomposan daun alang-alang (*Imperata cylindrica* L. Beauv) dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada seleksi 37 isolat *Trichoderma* di dapatkan 5 isolat terpilih yaitu isolat T. 4. 1. , K. 59. 2. , J. 8. 1. , T. 27. 2. dan T. 24. 2.
2. Isolat *Trichoderma* T. 4. 1. adalah isolat terbaik dalam mengomposkan daun alang-alang, dengan waktu 35 hari dimana nisbah C/N telah mencapai 19,66%.

Saran

Untuk pembuatan kompos dari daun tumbuhan sebaiknya di gunakan starter *Trichoderma* T. 4. 1. sebanyak 5% dan lama penyimpanan 35 hari.

DAFTAR PUSTAKA

Anas, I. 1989. Petunjuk Laboratorium Biologi Tanah Dalam Praktek Institute Pertanian Bogor.

CPIS. 1992. Teknik Pembuatan Kompos Dari Sampah Rumah Tangga. Pusat Percobaan dan Balai Latihan Pengomposan : Rangunan. Jakarta.

Dalzell, H. W, A. J. Bidlestone dan K. Thurairaja. 1987. Soil Management. Compost Production and Use In Tropical and Subtropical Environment. Food and Agricultural Organization of United Nation. Rome.

Gaur, A. C. 1980. Compost Technology. Project Field Document No. 13. Food and Agricultire Organization of The United Nation.

----------. 1982. A Manual of Rural Composting. Improving Soil Vertility Through Organic Recycling. FAO/UNDP Regional Project RAS/75/004. Project Field Document No. 15.

Makarim, A. K. dan Siti Ningrum. 1991. Pengaruh Pengapuran dan Bahan Organik Terhadap Tanaman Kedelai Pada Tanah Masam. Pros. Lokakarya Balai Penelitian Bahan dan Tanaman Pangan. Bogor.

Mulyani, M. Kartosapoetro dan Sastroadmodjo. 1991. Mikrobiologi Tanah. Rineka Cipta. Jakarta.

Prasertsan, P. A. H. Kittikul dan B. Chitmanee. 1992. Isolation and Selection of Celulolytic Fungi From Palm Oil Mill Effluent. World journal of Mikrobiology and Biotechnology.

Rosales, A. m and T. W. Mew. 1986 Decomposition of Rice Straw By Four Species of *Trichoderma* In Natural Soil. IRRI. Manila. Philipines.

Soerjani. 1980. Alang-alang (*Imperata Cylindrica* (L). Beauv.) Patern of Greowth AS Related to its Problem of Control. Biotrop bull no 1.

Stevenson, F. J. 1982. Humus Chemistry. Genesis. Composition. Reaction. John Willey and Sons. New York. Chicester. Brisbane. Toronto. Singapore.

Sukmana, S. 1983. Evaluation Unit Processes in the Composting of City Waste. PhD Disertation. Faculty of Agricultural Science State University of Gent.

Tisdale, S. L. and W. L. Nelson. 1975. Soil Fertility and Fertilizers. 3 rD Ed. Mac millan Publ. Co. Inc. New York.

Tjitrosoedirjo, S. Hanum and Wiriatmojo. j. 1984. Decomposition Aspect of *Imperata cylindrica* Biomass in Relation to Zero Tillage Technique. Pros. Symposium in Weed science. Bogor.

Well, H. D. 1986. *Trichoderma* as biocontrol Agent. CRC pres Inc, Boca Raton Florida.

Wiseman, A. 1981. Topics in Enzyme and Fermentation Biotechnology. Vol. 4. Ellis Harwood Limited. John. Willey and Sons. New York