

PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*ZEA MAYS*) YANG DIBERI KOMPOS TANAH GAMBUT DENGAN STIMULATOR EM4 (*EFFECTIVE MICROORGANISM 4*)

Witiyasti Imaningsih, Hidayaturrahmah, Gunawan

Program Studi Biologi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km 35,8 Banjarbaru, Kalimantan Selatan

ABSTRAK

Pemanfaatan tanah lahan gambut sebagai kompos belum banyak dilakukan. Penelitian pendahuluan mengenai hal tersebut dilakukan dengan mengkomposkan tanah lahan gambut dengan bantuan *A. niger* dan stimulator EM4. Kemudian diujikan kepada tanaman jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos tanah gambut terbaik diperoleh dari perlakuan penambahan spora *A. niger* sebanyak 15 ml dengan lama pengomposan 3 minggu. Kompos tersebut memiliki kadar rasio C/N terendah dibandingkan perlakuan lain yaitu 0.46% dan kadar P total sebesar 195 ppm. Rata-rata berat kering akar, batang, daun serta pipilan jagung memiliki pola yang relatif sama, mengalami kenaikan pada pemberian kompos tanah gambut dengan penambahan spora *A. niger* 7.5 ml dengan lama pengomposan 1 minggu, yaitu berturut-turut 1.2gr, 0.7gr, 3.5gr dan 0.11gr. Kompos tanah gambut hanya memberikan pengaruh yang nyata pada berat kering daun. Berat kering daun tertinggi (3.5 gr) diperoleh dari pemberian kompos tanah gambut dengan penambahan spora *A. niger* 7.5 ml, pengomposan 1 minggu.

PENDAHULUAN

Gambut merupakan sisa timbunan tumbuhan yang telah mati dan diuraikan oleh bakteri anaerobik dan aerobik menjadi komponen yang lebih stabil. Selain zat organik yang membentuk gambut, juga terdapat zat anorganik dalam jumlah yang kecil. Zat organik pembentuk gambut sama dengan tumbuhan dalam perbandingan yang berlainan sesuai dengan tingkat pembusukannya. Zat organik yang

terdapat pada gambut antara lain selulosa, lignin, dan humus. Unsur-unsur pembentuk gambut antara lain karbon (C), hidrogen (H), nitrogen (N), dan oksigen (O) (Sukandarrumimidi, 1995).

Makin sempitnya lahan subur menyebabkan pengembangan pertanian dan perkebunan bergeser ke lahan gambut. Lahan gambut lebih diperuntukkan bagi pengembangan pertanian di kawasan Asia, termasuk Indonesia. Dari segi potensi luas

gambut, Indonesia merupakan negara keempat terbesar di dunia dengan luas sekitar 17 juta hektar (Notohadiprawiro, 1996), namun baru sekitar 0,531 juta hektar yang telah dimanfaatkan, terutama untuk pengembangan pertanian (Dwiyono dan Rachman, 1996).

Laju perombakan lahan gambut berlangsung lambat. Lambatnya perombakan pada tanah gambut karena aktivitas mikroorganisme yang rendah. Hal ini dipengaruhi antara lain oleh potensi redoks, nisbah C/N, pH, suhu, dan kadar lengas. Hasil penelitian Komariah *et al.* (1993) menunjukkan penggunaan mikro-organisme perombak selulosa dapat meningkatkan ketersediaan hara dan pH gambut, tetapi belum mampu menurunkan nisbah C/N.

Penggunaan kompos sebagai pupuk organik yang ramah lingkungan sering memperoleh kendala berkaitan dengan lama pembuatannya. Effective microorganism 4 (EM4) mampu mengaktifkan mikroorganisme yang telah ada dalam suatu tempat, misal

sisa-sisa tanaman dan tanah. Hasil penelitian Harijati, *dkk.* (1996) menunjukkan bahwa, berdasarkan sifat fisik kompos yang dihasilkan, EM4 merupakan bahan stimulator tercepat dalam pembuatan kompos dibanding bahan stimulator lain, misalnya pupuk kandang dan urea.

A. niger adalah salah satu fungi selulolitik yang memiliki potensi untuk aplikasi bioteknologi dekomposisi lignoselulosa (Fikrinida, 2002). Weber, *dkk.* (2003) menambahkan bahwa fungi tanah mikro genera *A. niger*, *Coniothyrium*, *Paecilomyces*, *Penicillium* and *Trichoderma* sangat baik dalam mendekomposisi kayu. Berdasarkan hal tersebut penambahan *A. niger* pada pengomposan campuran tanah lahan gambut dan EM4 diharapkan dapat mempercepat laju perombakan tanah lahan gambut yang digunakan.

Bagaimana pengaruh kompos tersebut terhadap tanaman di lapangan perlu dikaji. Pada penelitian kali ini, tanaman jagung (*Zea mays* L) digunakan sebagai tanaman percobaan. Hal ini mengingat sifat-sifatnya yang sensitif terhadap

kandungan bahan organik tanah atau kompos (Rukmana, 1994).

METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan pembuatan kompos dan dilanjutkan dengan penanaman benih jagung. Pembuatan kompos diawali dengan pengumpulan bahan baku (sampel tanah gambut. Gambut yang telah diperoleh ditambahkan dengan pemberian bahan stimulator EM4 dengan volume yang sama untuk semua perlakuan dan penambahan spora *A. niger* sebanyak 7.5 ml, 15 ml dan 22.5 ml (dengan asumsi bahwa 1 ml *A. niger* memiliki kepadatan spora $\pm 4.66 \times 10^4$) kemudian diaduk. Bahan kompos tersebut kemudian dimasukkan kedalam plastik steril, dan diinkubasi selama 1, 2 dan 3 minggu.

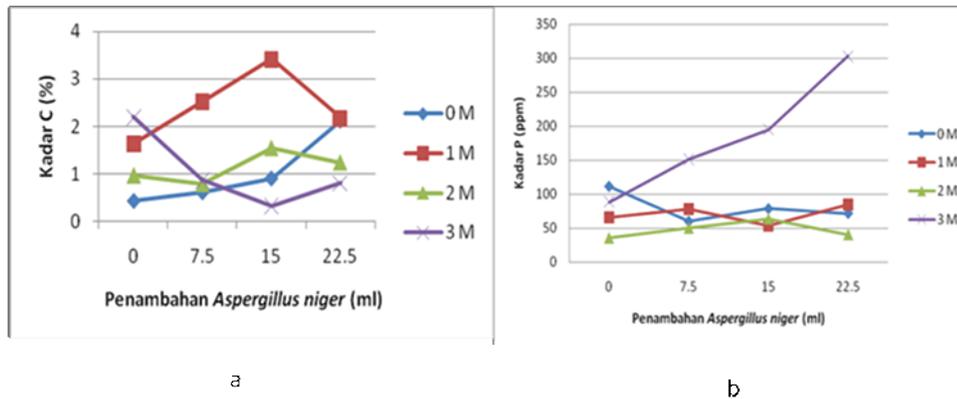
Penanaman jagung sebagai tanaman uji dilakukan setelah proses pengomposan selesai. Proses

penanaman diawali dengan pengolahan media tanam berupa campuran pasir steril dengan kompos dengan perbandingan 1:2. Media tanam dimasukan dalam polibag, kemudian ditanam bibit jagung berusia satu minggu. Penyiraman dilakukan tiap hari sampai dengan waktu panen. Tinggi tanaman dan jumlah produksi tongkol jagung diamati. Berat kering pipilan jagung dan kadar lengas tanah sebagai parameter pendukung juga diamati.

HASIL

Pengomposan tanah gambut

Hasil penambahan *A. niger* pada pengomposan tanah lahan gambut dengan stimulator EM 4 menunjukkan berpengaruh nyata terhadap kadar C dan P (Gambar 1).



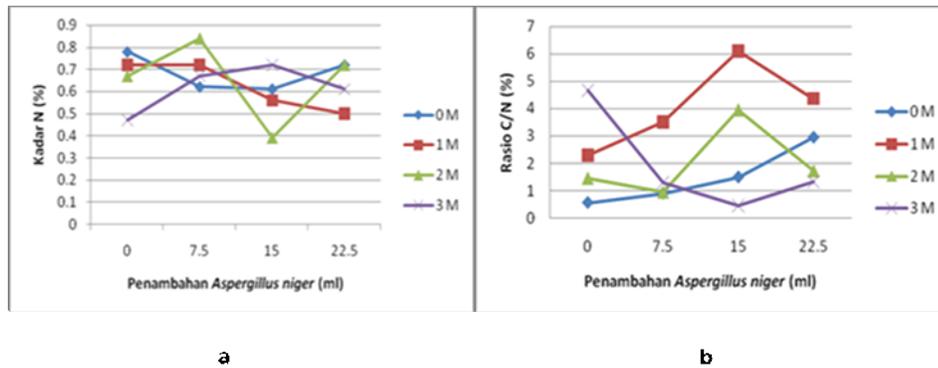
Gambar. 1 Grafik kadar C (a) dan kadar P (b) pada lama pengomposan berbeda (0-3 Minggu) dengan penambahan *A. niger* dengan volume berbeda (0, 7.5, 15, 22.5) ml.

Kadar C relatif semakin menurun dengan meningkatnya volume *A. niger* yang ditambahkan, sedangkan kadar P semakin meningkat dengan meningkatnya volume *A. niger* yang ditambahkan pada lama pengomposan 3 minggu. Kadar C bervariasi pada lama pengomposan 0-2 minggu pada seluruh penambahan *A. niger* sedangkan kadar P relatif stabil (Gambar 3).

Kadar C terendah diperoleh dari penambahan *A. niger* sebanyak 15 ml dengan lama pengomposan 3 minggu, yaitu sebesar 0.33%. Kadar P tertinggi diperoleh dari penambahan *A. niger*

sebanyak 22.5 ml dengan lama pengomposan 3 minggu yaitu sebesar 303 mg/L.

Penambahan *A. niger* pada pengomposan tanah lahan gambut dengan stimulator EM 4 tidak berpengaruh terhadap kadar N maupun rasio C/N (gambar 2).

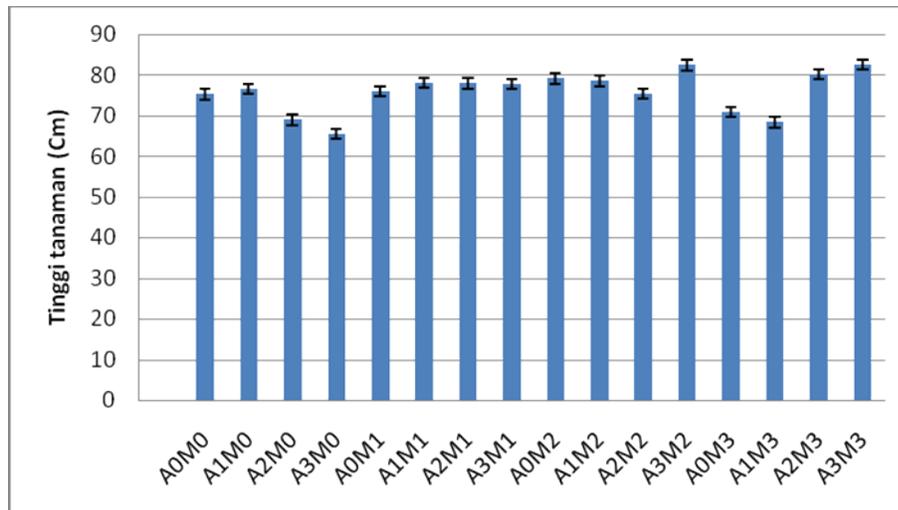


Gambar. 2 Grafik kadar N dan rasio C/N pada lama pengomposan berbeda (0-3 Minggu) dengan penambahan *A. niger* dengan volume berbeda (0, 7.5, 15, 22.5) ml.

Pertumbuhan tanaman jagung

Tinggi tanaman jagung pada pemberian kompos tanah gambut bervariasi (Gambar 3). Tanaman jagung tertinggi (83 cm) diperoleh dari pemupukan dengan kompos lahan gambut yang diinokulasi *A. niger* : 22.5

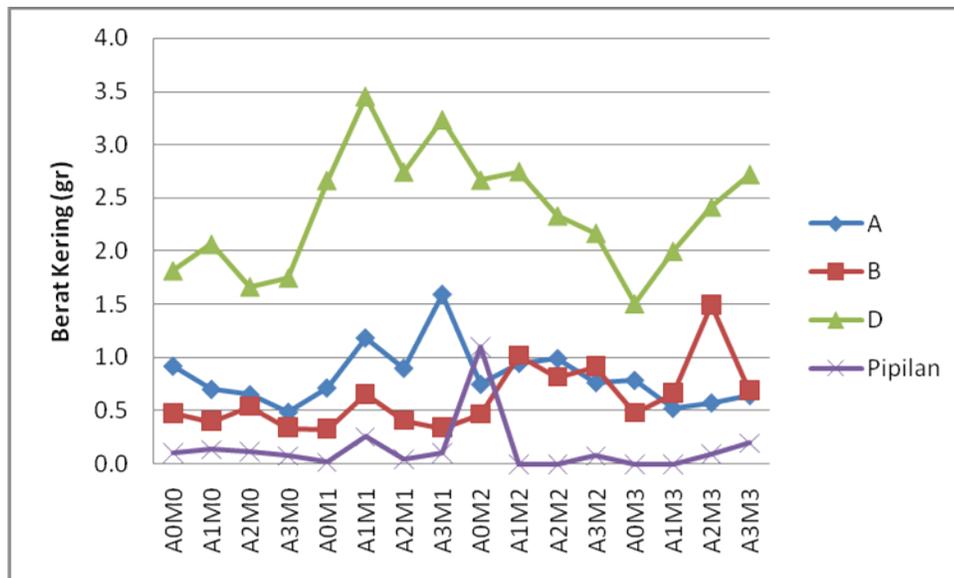
ml, selama 3 minggu pengomposan. Tanaman jagung terendah (65 cm) diperoleh dari pemupukan dengan kompos lahan gambut yang diinokulasi *A. niger* : 22.5 ml, selama 0 minggu pengomposan.



Gbr. 3 Tinggi tanaman jagung pada lama pengomposan berbeda (M0:0,M1:1,M2:2,M3:3 Minggu) dengan penambahan *A. niger* dengan volume berbeda (A0:0,A1: 7.5, A2:15,A3: 22.5) ml.

Berat kering rata-rata akar, batang, daun dan pipilan jagung bervariasi (gambar 3). Berat kering akar, tajuk dan pipilan jagung memiliki pola yang sama yaitu tinggi pada pemberian kompos tanah gambut yang diinokulasi *A. niger* sebanyak 7.5 ml dengan lama pengomposan 1 minggu yaitu masing-masing sebesar 1.2 gr, 0,7 gr, 3.5gr dan 0.26 gr. Berat kering rata-rata akar tertinggi adalah 1.6 gr dari pemberian kompos tanah gambut yang diinokulasi *A. niger* sebanyak 22.5 ml dengan lama pengomposan 1

minggu. Berat kering rata-rata batang tertinggi adalah 1.5 gr dari pemberian kompos tanah gambut yang diinokulasi *A. niger* sebanyak 7.5 ml dengan lama pengomposan `1 minggu. Berat kering rata-rata daun tertinggi adalah 3.5 gr dari pemberian kompos tanah gambut yang diinokulasi *A. niger* sebanyak 7.5 ml dengan lama pengomposan 1 minggu. Berat kering rata-rata pipilan tertinggi adalah 1.1 gr dari pemberian kompos tanah gambut tanpa diinokulasi *A. niger* dengan lama pengomposan 2 minggu.



Gambar. 4 Grafik rata-rata berat kering akar, tajuk dan pipilan jagung pada lama pengomposan berbeda (M0:0,M1:1,M2:2,M3:3 Minggu) dengan penambahan *A. niger* dengan volume berbeda (A0:0,A1: 7.5, A2:15,A3: 22.5) ml.

PEMBAHASAN

Pengomposan lahan gambut dilakukan dengan menambah EM4 selain spora *A. niger*. Penambahan EM4 ditujukan agar *A. niger* dapat tumbuh dengan baik dan mempercepat dekomposisi, namun hasil penelitian ini menunjukkan dekomposisi berjalan kurang baik karena tidak adanya sinergisme antara *A. niger* dan EM4. Hal tersebut kemungkinan terjadi karena sifat mikroba dalam EM4 tidak mendukung pertumbuhan *A. niger*. Wididana (1993) menyatakan bahwa EM4 mengandung 90% bakteri fermentasi dari genus *Lactobacillus* dan bakteri penghasil asam laktat. Komposisi EM4 yang sebagian besar mengandung bakteri *Lactobacillus* kemungkinan memberikan kondisi yang terlalu asam yang dapat menghambat pertumbuhan *A. niger* meskipun *A. niger* merupakan cendawan yang toleran asam. Rahmini (2007) dalam penelitiannya juga memperlihatkan bahwa pada EM4 tidak terdapat bakteri selulolitik, sehingga dalam penelitian ini kerja *A. niger* tidak terbantu.

Penambahan *A. niger* pada pengomposan ini dapat membantu merubah sifat kimia tanah. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil analisis C, N dan rasio CN pada lama pengomposan 0, 1, 2, 3 minggu terjadi variasi pada tiap penambahan volume *A. niger*. Rasio CN terendah (0,46 %) diperoleh dari pengomposan tanah gambut dengan penambahan spora *A. niger* 15 ml dengan lama pengomposan 3 minggu. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa selain penambahan *A. niger* masa inkubasi berpengaruh terhadap rasio CN. Pada masa inkubasi 3 minggu dengan volume 15 ml diperkirakan merupakan kondisi terbaik bagi *A. niger* untuk membantu penyediaan zat-zat organik tanah pada pengomposan ini.

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah elemen esensial, salah satunya berupa Nisbah C/N. Nisbah C/N tanah gambut relatif tinggi umumnya dalam kisaran 20-45 (Radjagukguk, 1993; Suryanto, 1994;). Karena tingginya nisbah C/N ini, tanah gambut membutuhkan cukup banyak tambahan N untuk mencapai produksi tanaman yang memuaskan.

A. niger merupakan salah satu fungi yang memiliki kemampuan untuk membantu penyediaan hara, seperti P, bagi tanaman. Pada penelitian ini penambahan spora *A. niger* pada berbagai volume menyebabkan perbedaan kandungan P total kompos. Berdasarkan hasil analisis P tertinggi diperoleh dari kompos tanah gambut dengan penambahan spora *A. niger* 22.5 ml selama 3 minggu pengomposan, yaitu sebesar 303 mg/L.

Banyak faktor yang mempengaruhi kondisi tersebut antara lain jumlah volume *A. niger* yang berkaitan erat dengan lama pengomposan. Diperkirakan *A. niger* dengan volume 22,5 ml pada lama pengomposan 3 minggu memiliki kemampuan paling potensial untuk membantu penyediaan kadar P tanah. Sehingga perlu dikaji lebih lanjut tentang kombinasi perlakuan ini.

Pengaruh pengomposan pada pertumbuhan tanaman jagung terlihat dari berat kering akar, batang, daun serta pipilan jagung (Gambar 4). Rata-rata berat kering akar, batang, daun serta pipilan jagung bervariasi pada tiap-tiap perlakuan. Keempatnya

memiliki pola yang relatif sama, mengalami kenaikan pada pemberian kompos tanah gambut dengan penambahan spora *A. niger* 7.5 ml dengan lama pengomposan 1 minggu, yaitu berturut-turut 1.2 gr, 0.7 gr, 3.5 gr dan 0.26 gr.

Mekanisme pengaruh kompos dalam mengontrol pertumbuhan tanaman dapat melalui efeknya terhadap sifat kimia, fisik dan biologi tanah. Melalui penelitian ini diperlihatkan bahwa kompos tanah gambut yang dikombinasikan dengan *A. niger* hanya memberikan pengaruh yang nyata pada berat kering daun. Berat kering daun tertinggi (3.5 gr) diperoleh dari tanaman jagung yang diberi tanah gambut yang dikomposkan dengan penambahan spora *A. niger* 7.5 ml dengan lama pengomposan 1 minggu.

Berat kering daun merupakan salah satu indikator penting dalam komponen pertumbuhan tanaman jagung. Berat kering tanaman merupakan penimbunan hasil asimilasi CO₂ sepanjang masa pertumbuhan (Krishnawati, 2003). Kompos tanah gambut terbaik yang menghasilkan

berat kering tajuk terbaik memiliki N total 75%, P total 77.87 mg/L dan C/N rasio 3.51 % . Pemberian kompos tersebut meningkatkan kandungan hara dan mikroorganisme yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos tanah gambut terbaik diperoleh dari perlakuan penambahan spora *A. niger* sebanyak 15 ml dengan lama pengomposan 3 minggu. Kompos tersebut memiliki kadar rasio C/N terendah dibandingkan perlakuan lain yaitu 0.46%. dan kadar P total sebesar 195 ppm. Kompos tanah gambut hanya memberikan pengaruh yang nyata pada berat kering daun. Berat kering daun tertinggi (3.5 gr) diperoleh dari pemberian kompos tanah gambut dengan penambahan spora *A. niger* 7.5 ml, pengomposan 1 minggu.

Saran

Perlu pengkajian lebih lanjut mengenai variasi konsentrasi *A. niger* dan lamanya pengomposan, terutama pada volume berkisar 15 ml spora *A. niger* dengan lama pengomposan 3 minggu. Perlu pengkajian lebih lanjut

mengenai pengaruh kompos terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwiyono, A. Dan Rachman, S. 1996. "Management and Conservation of the Tropical Peat Forest of Indonesia." Dalam: E. Maltby *et al.* (Eds.). *Proc. of a Workshop on Integrated Planning and Management of Tropical Lowland Peatlands.* IUCN. Hlm. 103 – 118.
- Fikrinida. 2002. Isolation and Selection of Extremophilic Cellulase Producing Bacteria Isolated from Black Water Ecosystem. <http://www.bogor.indonet.id>. Diakses Januari 2006.
- Harijati, S., Sara, D.V., Indrawati, E. 1996. *Pengaruh perbedaan bahan stimulator terhadap kecepatan dekomposisi bahan organik (sifat fisik kompos).* Pusat Studi Indonesia, Lemlit, UT. Jakarta.
- _____, S., Sara, D.V., Indrawati, E. 1996. *Pengaruh kompos berbahan stimulator berbeda terhadap produksi kangkung darat (Ipomoea reptans Poir).* FMIPA-UT. Jakarta.
- Komariah, S. Prihartini, T. Dan Suryadi, M.E. 1993. "Aktivitas Mikroorganisme dalam Reklamasi Tanah Gambut." Dalam: *Pros. Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat: Bidang Kesuburan dan Produktivitas Tanah.* Puslit

- Tanah dan Agroklimat. Bogor. Hlm. 105-113.
- Notohadiprawiro, T. 1981. "Peat Deposition an Idle Stage in The Natural Cycling of Nitrogen and its Possible Activation for Agriculture." Dalam: *Proc. of The Nitrogen Cycling in South-East Asion Wet Monsoonal Acosystem*. Canberra. Hlm. 139-147.
- Radjagukguk, B. 1992. "Utilization and Management of Peatlands in Indonesia for Agriculture and Forestry." Dalam B.Y. Aminuddin (Ed.) *Tropical Peat: Proc. Df the Int. Symp. on Tropic. Peatland*, Kuching, Sarawak, Malaysia, 6-10 May 1991. Hlm. 21-27.
- Rahmini, R. 2007. Populasi dan Karakterisasi Bakteri Selulolitik pada Proses Pengomposan Rumput Naga (*Potamogeton* sp). SKRIPSI. Tidak dipublikasikan. Program Studi Biologi. FMIPA.Unlam.
- Rao, N.S.S. 1995. *Soil Microorganism and Plant Growth*. Science Publishers.
- Rukmana, R. 1997. *Usaha Tani Jagung*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sukandarrumidi. 1995. *Batubara dan Gambut*. Gadjag Mada University Press. Yogyakarta.
- Suryanto. 1994. "Improvement of the P Nutrient Status of Tropical Ombrogenous Peat Soils from Pontianak, West Kalimantan, Indonesia." Dalam: *Thesis Doctor*. Faculty of Agricultural and Applied Biological Science. Gent Univ. Belgium. 216 hlm.
- Weber, Roland W. S. ; Andrea Kuhn, dan Heidrun Anke. 2003. Soil-borne Penicillium spp. and other microfungi as efficient degraders of the explosive RDX (hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine). *MYCOLOGICAL PROGRESS VOL 2(2): 81- 160*.
- Wididana, I. 1993. *Effective Microorganism (EM4)*. PT. Songgolangit. Jakarta.
- Krishnawati, D. 2003. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum*). *KAPPA* (2003) Vol. 4(1): 9-12.