

PEMANFAATAN JAMUR *Trichoderma sp* DAN *Aspergillus sp* SEBAGAI DEKOMPOSER PADA PENGOMPOSAN JERAMI PADI

Agnes Tutik Purwani Irianti¹⁾, Agus Suyanto²⁾

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Panca (penulis 1,2)

Email : atutikpurwaniirianti@yahoo.com

Email: suyanto_ag@yahoo.com

Abstract

*The content of C / N ratio, cellulose and lignin are high on rice straw are barriers that need to be addressed in the decomposition of rice straw. The use of cellulolytic fungal decomposers such an effort could be done to speed up the reform process and improve the quality of organic fertilizer produced. Besides having the ability as decomposers cellulolytic fungus (*Trichoderma sp* and *Aspergillus sp*) also have the capacity inhibits the growth of nuisance organisms (pathogens) or as a biocontrol agent crop. The purpose of this study was to obtain fungal isolates were effective in decomposing rice straw and produce quality organic fertilizer. The study also is testing the effectiveness of fungal isolates cellulolytic (*Trichoderma sp* and *Aspergillus sp*) as decomposers of rice straw either singly or together in the produce quality organic fertilizer. Research conducted on Biological Laboratories Agency (APH) BPTP Plantation Crop Protection Pontianak and Home Compost Faculty of Agriculture UPB. This research resulted in the following: 1) The content of nutrients initial composition of the compost treatment K1 (rice straw: bran: chicken manure = 2: 1: 1) have a nutrient content better than the composition of K2 and K3 Where containing nutrients N, P, K, Ca and Mg were higher with the C / N is low. 2) The treatment D2K1 showed a drop in temperature faster, more rapid weight loss and color change color faster towards a darker direction. 3) Results of analysis of variance showed no interaction of treatment type and composition of the material decomposers no real effect on all variable chemical properties. 4) Treatment of the material composition and type of decomposers singly real effect on all variable chemical properties of compost. 5) The composition of the K1 treatment gives the best results on the chemical nature of the compost produced. 6) Treatment of decomposers D2 give the best results on the chemical nature of the compost produced. 7) The proliferation of decomposers fungi *Aspergillus* produce more many fungal spores than *Trichoderma sp*.*

Keywords: *fungus, Trichoderma sp, Aspergillus sp, Decomposers, Compost, Rice Straw.*

PENDAHULUAN

Departemen Pertanian telah mencanangkan Go Organik 2010, artinya pada tahun tersebut sistem pertanian di Indonesia diarahkan ke sistem pertanian organik yang menganjurkan penggunaan pupuk organik dan hayati untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia. Kandungan bahan organik tanah pada sebagian besar lahan pertanian di Indonesia dalam tiga dasawarsa terakhir telah mencapai tingkat yang sangat rendah (Setyorini, 2005). Terbaikannya pengembalian bahan organik ke dalam tanah dan intensifnya penggunaan pupuk kimia telah menyebabkan fiksasi nitrogen dan kelarutan fosfat menurun, miskin hara mikro, perlindungan terhadap penyakit rendah, boros terhadap penggunaan pupuk dan air, serta tanaman peka terhadap kekeringan. Bahan organik tanah merupakan komponen penting dari kesuburan tanah di daerah tropis dengan rendahnya bahan organik menyebabkan partikel tanah mudah pecah oleh curah hujan dan terbawa sebagai erosi (Ellert, 2004).

Pemanfaatan limbah pertanian khususnya limbah panen padi (jerami padi) sebagai pupuk organik merupakan alternatif yang bijaksana dalam upaya meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan memenuhi kebutuhan hara tanaman. Jerami padi merupakan limbah padat yang tak termanfaatkan secara optimal tetapi sangat berpotensi untuk diolah menjadi pupuk organik. Produksi jerami di Indonesia pada tahun 2011 mencapai 84 juta ton. Jerami padi tersebut belum dinilai sebagai produk yang memiliki nilai ekonomis. Penggunaan jerami padi sebagai bahan organik dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk N, memperbaiki kesuburan tanah dengan menyediakan unsur hara terutama K, selain itu juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah (Adiningsih, Salmah, Damanhuri, dan Suangsih. 1999).

Jerami padi merupakan sumber bahan organik tanah yang sangat potensial. Namun tingginya rasio C/N merupakan kendala utama apabila jerami padi digunakan sebagai bahan organik tanah yang langsung diaplikasikan ke tanah. Pengomposan jerami padi harus dilakukan untuk menghindari pengaruh negatifnya terhadap tanaman, disamping untuk mengurangi volume bahan agar memudahkan dalam aplikasi. Laju pengomposan tergantung pada ukuran partikel, kekuatan struktur bahan, aerasi, komposisi bahan, ketersediaan mikro organisme (dekomposer), kelembaban, pengadukan dan volume tumpukan (Rahmawati, 2005). Makin tinggi nisbah C/N makin lama laju dekomposisi dan sebaliknya. Ketersediaan mikro organisme perombak (dekomposer) merupakan salah satu faktor yang juga menentukan laju pengomposan untuk itu perlu dicari dekomposer yang efektif untuk menurunkan nisbah C/N limbah panen padi yang digunakan sebagai bahan kompos.

Mikroorganisme perombak merupakan aktivator biologis untuk mempercepat pengomposan dan meningkatkan mutu kompos. Jumlah dan jenis mikro organisme turut menentukan keberhasilan proses pengomposan. Di ekosistem, mikroorganisme perombak bahan organik memegang peranan penting karena sisa organisme yang telah mati akan diurai menjadi unsur-unsur yang akan dikembalikan ke dalam tanah dalam bentuk hara mineral N, P, K, Ca, Mg, dan atau dalam bentuk gas yang dilepas ke atmosfer berupa CH atau CO. Pemanfaatan mikroorganisme perombak yang sesuai dengan substrat bahan organik dan kondisi tanah merupakan alternatif yang efektif untuk mempercepat dekomposisi dan sekaligus sebagai suplementasi pemupukan (agen hayati). Mikroorganisme perombak bahan organik terdiri atas golongan jamur dan bakteri. Jamur perombak (selulolitik) bahan organik umumnya mempunyai kemampuan yang lebih baik dibanding bakteri dalam mengurai sisa-sisa tanaman (hemiselulosa, selulosa dan lignin).

Menurut Mitchell (1992) jamur perombak merupakan dekomposer yang paling baik, dapat dengan cepat merombak bahan organik menjadi senyawa organik sederhana dan juga dapat menghambat pertumbuhan organisme pengganggu (patogen) tanaman. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka penting dilakukan penelitian untuk memperoleh isolat jamur yang berkemampuan tinggi dalam mendegradasi bahan organik sehingga mampu mengoptimasi pemanfaatan limbah panen padi sebagai pupuk organik dan juga mempunyai kemampuan sebagai agen hayati dalam perlindungan tanaman.

METODE PENELITIAN

Eksplorasi jamur selulolitik (*Aspergillus* sp. dan *Trichoderma* spp) dilakukan di Desa Rasau Jaya III Kecamatan Rasau Jaya Kabupaten Kubu Raya. Isolat, identifikasi dan perbanyakan jamur selulolitik dilakukan pada Laboratorium Agen Pengendali Hayati (APH) BPTP Pontianak dan Laboratorium Fakultas Pertanian UPB. Pengujian efektivitas isolat jamur selulolitik (*Aspergillus* sp. dan *Trichoderma* spp) sebagai dekomposer jerami padi dilakukan di rumah kompos Fakultas Pertanian UPB. Penelitian dilaksanakan dari bulan April sampai dengan Oktober 2016.

Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari : isolat jamur, alkohol, air steril, media PDA, dedak, jerami padi, kotoran ayam, kapur pertanian, gula, karung, dan terpal plastik. alat yang digunakan terdiri dari: gelas obyek, pipet tetes, tabung reaksi, cawan petri, botol kultur, tabung erlemeyer, jarum ose, gelas ukur, timbangan analitik, pencacah jerami padi, cangkul, sabit, parang, sekop, timbangan, termometer, pH meter, meteran, gelas ukur, ember plastik, bak plastik, karung goni (penutup kompos), sprayer, gembor, alat tulis kantor dan alat pendukung lainnya.

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial, Faktor I adalah Jenis isolat jamur (D) dengan 4 taraf yaitu D0 = Tanpa Isolat Jamur, D1= Isolat Jamur *Aspergillus* sp., D2= Isolat Jamur *Trichoderma* spp., D3 = Isolat Jamur *Aspergillus* sp. + *Trichoderma* spp. Faktor II adalah Komposisi Bahan Kompos (Jerami : Pukan : Dedak) (K) dengan 3 taraf : K1= 2:1:1 (3kg : 1,5 kg: 1,5 kg), K2 = 4:1:1 (4 kg: 1 kg : 1kg) , K3= 6 :1:1 (4,5 kg: 0,75 kg: 0,75 kg), Kombinasi perlakuan di ulang sebanyak 2 kali sehingga terdapat 24 satuan percobaan, setiap satuan percobaan terdiri dari 6 kg bahan campuran kompos. Untuk mengetahui pengaruh dari seluruh perlakuan digunakan uji F pada taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh nyata terhadap parameter yang diamati, maka setiap perlakuan dibandingkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Pelaksanaan penelitian dilakukan terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah eksplorasi jamur selulolitik pada rizosfer tanaman tomat, isolasi jamur, identifikasi, pemeliharaan jamur dan perbanyakannya. Tahap selanjutnya adalah pengumpulan bahan kompos yang terdiri dari jerami padi, pupuk kandang ayam, dedak dan bahan tambahan lainnya. Bahan yang telah dikumpulkan kemudian dibersihkan dari kotoran kemudian dicacah sepanjang 2-5 cm dengan alat pencacah. Setelah dicacah jerami padi di timbang dengan bahan pencampur yaitu kotoran ayam dan dedak. Bahan yang telah siap sebelum dicampur terlebih dahulu dikering anginkan untuk mengurangi kadar air agar lebih cepat terdekomposisi. Perbandingan berat antara jerami padi dan bahan pencampur sesuai dengan perlakuan.

Bahan kompos yang telah dicampur rata kemudian ditaburi dekomposer sesuai dengan perlakuan. Bobot bahan campuran seberat 6 kg maka dekomposer hasil perbanyakannya yang diperlukan adalah 6 g. Untuk membantu mempercepat proses pengomposan, diatur kelembabannya, apabila terlalu kering maka perlu disiram/ditambahkan air. Setelah rata ditambahkan kapur pertanian untuk menetralkan pH serta menambah unsur hara Ca, dan Mg. Ditambahkan pula larutan gula sebagai makanan organisme sehingga dapat mempercepat pengomposan. Bahan yang telah tercampur kemudian dikumpulkan ke dalam kotak pengomposan kemudian di tutup dengan terpal plastik. Kompos diletakkan pada tempat yang teduh terlindung dari cahaya matahari langsung dan hujan, lama pengomposan adalah 30 hari.

Pengukuran suhu dilakukan dengan thermometer, dilakukan pertama kali setelah tumpukan berumur 3 hari. Setelah itu, pengukuran suhu dilakukan setiap 1 minggu sekali. Suhu dalam tumpukan kompos diukur dengan cara memasukkan thermometer pada tumpukan selama 5 menit pada kedalaman 25 cm. Bila temperatur lebih dari 50°C dilakukan pembalikan. Tingkat keasaman (pH) selama proses pengomposan pun perlu dipantau. Kisaran pH kompos yang optimal adalah 6,0-8,0. Jika pH terlalu tinggi atau terlalu basa, konsumsi oksigen akan naik dan akan memberikan hasil yang buruk bagi lingkungan, selain itu pH yang tinggi juga akan menyebabkan unsur nitrogen dalam bahan kompos berubah menjadi amonia (NH_3).

Pembalikan dilakukan untuk membuang panas yang berlebihan, memasukkan udara segar ke dalam tumpukan bahan, meratakan proses pelapukan di setiap bagian tumpukan, meratakan pemberian air, serta membantu penghancuran bahan menjadi partikel kecil-kecil. Penyiraman dilakukan jika tumpukan bahan kompos terlalu kering dan sebaiknya dilakukan sebelum pembalikan sehingga ketika dilakukan pembalikan, air akan tercampur dengan sendirinya. Kadar air yang ideal selama proses pengomposan adalah 40-60%, dengan nilai optimum 55%. Setelah pengomposan berjalan 30 hari, suhu tumpukan akan semakin menurun hingga mendekati suhu ruangan. Pada saat itu tumpukan telah lapuk, berwarna coklat tua atau kehitaman. Kompos masuk pada tahap pematangan selama 7 hari. Kompos yang sudah matang sebaiknya diayak untuk memisahkan kompos yang halus dan membuang bahan yang mengotori seperti potongan kayu.

Parameter yang diamati meliputi: (1) suhu kompos yang diamati setiap minggu. (2) Tingkat keasaman (pH) kompos yang diamati setiap minggu, (3) Warna dalam tumpukan bahan kompos yang diamati setiap minggu (4) Kelembaban bahan kompos yang diamati setiap minggu, (5) Kadar hara (C, N, P, K, Ca, Mg) bahan kompos sebelum dan sesudah dikomposkan. (6) Kualitas dekomposer (jumlah spora, viabilitas spora).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Eksplorasi, Isolasi, Identifikasi dan Perbanyakannya Jamur *Trichoderma* sp dan *Aspergillus* sp

Eksplorasi cendawan selulolitik dilakukan di Kecamatan Rasau Jaya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Isolasi jamur dilakukan pada sampel tanah pada rizosfer tanaman tomat. Jamur selulolitik diisolasi dengan metode pengenceran bertingkat (*serial dilution*) hingga pada tingkat pengenceran 10^6 . Suspensi tanah hasil pengenceran tersebut dituangkan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) kemudian diratakan menggunakan batang perata (*glassroad*). Preparat diinkubasikan pada suhu kamar hingga 5-7 hari. Koloni jamur yang tumbuh dipindahkan pada media yang sama hingga didapatkan isolat murni. Kultur murni jamur selulolitik diidentifikasi secara makroskopis dengan mengamati tipe dan warna koloni pada media PDA, dan secara mikroskopis dengan mengamati

morfologi jamur seperti tipe hifa, bentuk dan ukuran konidiofor, fialid, dan konidia. Hasil pengamatan kemudian dibandingkan dengan literatur yang tersedia. Kultur murni jamur selulolitik pada media miring disimpan di dalam lemari pendingin pada suhu 16-18°C. Jamur selulolitik diperbanyak pada media beras dan jagung. Jamur *Trichoderma* diperbanyak dengan beras dan *Aspergillus* diperbanyak dengan jagung. Adapun langkah-langkah perbanyakannya sebagai berikut : 1) Bahan berupa beras dan jagung giling masing-masing sebanyak 3 kg direndam dengan air bersih selama 1 jam kemudian dicuci dan dibilas hingga bersih. 2) Bahan ditiriskan menggunakan baki berlubang selama 30 menit kemudian dikukus menggunakan dandang selama 2 jam. 3) Bahan yang telah dikukus dikering-anginkan di atas tampah atau wadah lainnya, kemudian dibungkus menggunakan plastik tahan panas berukuran 10 x 20 cm dan diisi setengah bagian plastik. 4) Bahan disterilkan menggunakan autoclave dengan tekanan 15 atm pada suhu 121°C selama 30 menit. 5) Bahan didinginkan dan siap diinokulasi starter jamur selulolitik. 6) Biarkan murni (starter) diinokulasi ke dalam kantong plastik yang berisi beras dan jagung steril dengan cara menggoreskan starter ke dalamnya menggunakan jarum ose secara aseptis. Kantong plastik ditutup dengan cara distaples kemudian diinkubasikan selama 7-14 hari pada suhu kamar. 7) Pemanenan dilakukan apabila miselium jamur sudah tumbuh merata memenuhi media. Media diremas-remas agar konidia yang dihasilkan tersebar merata. Eradikasi media yang terkontaminasi mikroorganisme lain. Jamur yang tumbuh baik siap digunakan sebagai biodekomposer.

B. Karakteristik Bahan Kompos

Bahan-bahan yang digunakan sebagai bahan kompos terdiri dari bahan utama, bahan tambahan dan dekomposer. Bahan utama berupa jerami padi, kotoran ayam dan dedak, bahan tambahan berupa kapur pertanian, larutan gula, air, dan dekomposer yang digunakan berupa jamur *Selulolitik Trichoderma* dan *Aspergillus*. Jerami padi sebelum di kompos terlebih dahulu dicacah dengan menggunakan alat pencacah kompos sehingga berukuran sebesar 2-5 cm untuk memperluas permukaan sehingga bahan dapat dengan mudah dan cepat didekomposisi menjadi kompos. Jerami padi yang telah dicacah kemudian dicampur dengan pupuk kandang dan dedak dengan perbandingan tertentu sesuai dengan perlakuan komposisi bahan kompos (Jerami : Pukan : Dedak) (K) berdasarkan berat dengan 3 taraf : K1= 2:1:1 (3kg : 1,5 kg: 1,5 kg), K2 = 4:1:1 (4 kg: 1 kg : 1kg) , K3= 6 :1:1 (4,5 kg: 0,75 kg: 0,75 kg). Bahan yang telah tercampur rata kemudian diambil sebgaiian untuk dilakukan analisis meliputi : pH, C organik, N total, Posfor, Kalium, Kalsium dan Magnesium. Hasil analisis awal bahan kompos dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Bahan Kompos

| PARAMETER ANALISIS | Perlakuan | | |
|---------------------|-----------|-------|-------|
| | K1 | K2 | K3 |
| pH H ₂ O | 6,33 | 6,55 | 6,44 |
| Carbon Organik (%) | 41,77 | 44,80 | 45,71 |
| Nitrogen total (%) | 1,78 | 1,81 | 1,84 |
| C/N rasio | 23,47 | 24,75 | 24,84 |
| Estraksi HCL 1 N | | | |
| - Posfor (%) | 1,840 | 1,76 | 1,71 |
| - Kalium (%) | 2,98 | 2,88 | 2,82 |
| - Kalsium (%) | 1,61 | 1,54 | 1,39 |
| - Magnesium (%) | 0,11 | 0,13 | 00,13 |

Sumber : Hasil analisis Fakultas Pertanian UPB 2016

Berdasarkan hasil analisis kandungan hara awal campuran bahan kompos perlakuan K1 (jerami padi: dedak : pupuk kandang ayam = 2 : 1 : 1) memiliki kandungan hara yang lebih baik dibandingkan campuran bahan kompos yang lain dimana mengandung kadar N, P, K, Ca dan Mg yang lebih tinggi dengan C/N yang rendah. Kandungan hara bahan kompos campuran K3 memiliki kandungan hara yang paling rendah dan C/N yang tinggi. Rasio C/N bahan organik merupakan faktor penting dalam

pengomposan. Hal ini karena pengomposan tergantung pada kegiatan mikroba yang membutuhkan karbon sebagai sumber energi. Jika rasio C/N tinggi (lebih dari 30), maka aktivitas biologi mikroorganisme untuk menyelesaikan degradasi bahan kompos membutuhkan yang lebih lama dan kompos yang dihasilkan akan memiliki mutu yang rendah, jika rasio C/N terlalu rendah (kurang dari 30), kelebihan nitrogen (N) yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amonia atau terdenitrifikasi (Djuamani *et al.* 2008). Untuk mendapatkan rasio C/N sebesar 30, dilakukan dengan cara mencampur beberapa jenis bahan. Caranya dengan membuat perbandingan yang sangat bervariasi, misalnya 1 bagian bahan yang mempunyai kandungan unsur karbon yang tinggi dengan 2 bagian bahan yang mengandung karbon yang rendah (Yuwono, 2006). Pengomposan dari beberapa macam bahan akan lebih baik dan lebih cepat dari pada hanya satu jenis bahan.

C. Sifat Fisik Kompos

Selama proses pengomposan dilakukan pengamatan terhadap sifat fisik variabel yang diamati meliputi suhu, berat, dan warna yang dilakukan setiap minggu selama empat minggu hasil pengamatan seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Sifat Fisik Bahan Selama Pengomposan

| Perlakuan | Suhu (°C) | | | | Berat (kg) | | | | Warna | | | |
|-----------|-----------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|------------------|--------|------------------|------------------|
| | 1 msp | 2 msp | 3 msp | 4 msp | 1 msp | 2 msp | 3 msp | 4 msp | 1 msp | 2 msp | 3 msp | 4 msp |
| D0K1 | 34 | 33 | 33 | 29 | 7,4 | 6,9 | 6,75 | 6,65 | Coklat kehijauan | Coklat | Coklat | Coklat Kehitaman |
| D0K2 | 34 | 34 | 34 | 29 | 7,6 | 7,2 | 7 | 6,9 | Coklat kehijauan | Coklat | Coklat | Coklat Kehitaman |
| D0K3 | 36 | 35 | 35 | 30 | 7,6 | 7,25 | 7,15 | 7,05 | Coklat kehijauan | Coklat | Coklat | Coklat Kehitaman |
| D1K1 | 35 | 32 | 32 | 31 | 7,1 | 6,4 | 6,15 | 6,05 | Coklat kehijauan | Coklat | Coklat Kehitaman | Hitam |
| D1K2 | 32 | 34 | 34 | 30 | 7,45 | 7,05 | 6,75 | 6,65 | Coklat kehijauan | Coklat | Coklat kehitaman | Hitam |
| D1K3 | 32 | 34 | 34 | 30 | 7,45 | 7,15 | 7,05 | 6,95 | Coklat kehijauan | Coklat | Coklat Kehitaman | Hitam |
| D2K1 | 34 | 33 | 33 | 29 | 7,2 | 6,6 | 6,05 | 6,05 | Coklat kehijauan | Coklat | Coklat kehitaman | Hitam |
| D2K2 | 33 | 33 | 33 | 29 | 7,5 | 7,15 | 6,7 | 6,6 | Coklat kehijauan | Coklat | Coklat Kehitaman | Hitam |
| D2K3 | 34 | 34 | 34 | 29 | 7,5 | 7,2 | 6,95 | 6,85 | Coklat kehijauan | Coklat | Coklat Kehitaman | Hitam |
| D3K1 | 34 | 33 | 33 | 29 | 7 | 6,4 | 6,35 | 6,05 | Coklat kehijauan | Coklat | Coklat Kehitaman | Hitam |
| D3K2 | 35 | 34 | 34 | 29 | 7,5 | 7,1 | 6,7 | 6,6 | Coklat kehijauan | Coklat | Coklat Kehitaman | Hitam |
| D3K3 | 34 | 34 | 34 | 29 | 7,5 | 7,15 | 6,8 | 6,7 | Coklat kehijauan | Coklat | Coklat Kehitaman | Hitam |

Ket: msp= minggu setelah pengomposan

Peningkatan suhu pada bahan kompos merupakan salah satu indikator yang menunjukkan aktivitas mikroorganisme dalam proses dekomposisi bahan organik. Semakin cepat suhu meningkat dan semakin tinggi suhu bahan kompos maka semakin aktif mikroorganisme merombak bahan organik. Hal ini juga dapat dilihat dari penurunan berat bahan kompos dan perubahan warna. Perlakuan D2K1 menunjukkan penurunan suhu yang lebih cepat, lebih cepat mengalami penurunan berat dan perubahan warna kearah warna lebih gelap. Bahan kompos yang menggunakan dekomposer *Trichoderma* lebih cepat mengalami penurunan berat dan perubahan warna kearah warna gelap. Dalam proses dekomposisi bahan kompos akan mengalami perubahan volume dan berat serta perubahan warna menjadi warna kehitaman/hitam.

Menurut Yuwono (2006) temperatur ideal untuk pengomposan aerobik adalah 45-65°C. Pada pengomposan secara aerobik akan terjadi kenaikan temperatur yang cukup kuat selama 3-5 hari

pertama dan temperatur kompos dapat mencapai 55-70°C. Kisaran temperatur tersebut merupakan yang terbaik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Pada kisaran temperatur ini, mikroorganisme dapat tumbuh tiga kali lipat dibandingkan dengan temperatur yang kurang dari 55°C. Pengomposan pada bahan yang memiliki rasio C/N tinggi seperti jerami padi atau jerami gandum, peningkatan temperatur tidak dapat melebihi 52°C keadaan ini menunjukkan bahwa peningkatan temperatur juga tergantung dari tipe bahan yang digunakan. Komposisi bahan dengan perbandingan K1 yang menggunakan dekomposer D2 menunjukkan fluktuasi suhu yang cepat yang diiringi dengan perubahan berat dan warna yang lebih cepat dibandingkan dengan perbandingan bahan K2 dan K3 ini menunjukkan bahwa proses dekomposisi K1 lebih baik dibandingkan K2 dan K3.

Rasio C/N bahan organik merupakan faktor penting dalam pengomposan. Hal ini karena pengomposan tergantung pada kegiatan mikroba yang membutuhkan karbon sebagai sumber energi. Jika rasio C/N tinggi (lebih dari 30), maka aktivitas biologi mikroorganisme untuk menyelesaikan degradasi bahan kompos akan lebih lama dan kompos yang dihasilkan akan memiliki mutu yang rendah, jika rasio C/N terlalu rendah (kurang dari 30), kelebihan nitrogen (N) yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amonia atau terdenitrifikasi (Djuarnani et al. 2008). Untuk mendapatkan rasio C/N sebesar 30, dilakukan dengan cara mencampur beberapa jenis bahan. Caranya dengan membuat perbandingan yang sangat bervariasi, misalnya 1 bagian bahan yang mempunyai kandungan unsur karbon yang tinggi dengan 2 bagian bahan yang mengandung karbon yang rendah (Yuwono, 2006). Pengomposan dari beberapa macam bahan akan lebih baik dan lebih cepat. Pengomposan bahan organik dari tanaman akan lebih cepat bila ditambah dengan kotoran hewan.

D. Sifat Kimia Kompos

Pengomposan merupakan proses dekomposisi terkendali secara biologis terhadap produk samping padat organik dalam kondisi aerobik atau anaerobik. Pengomposan aerobik berlangsung dengan kondisi terbuka. Dalam hal ini, udara bebas bersentuhan langsung dengan bahan kompos. Pengontrolan terhadap kadar air, suhu, pH, kelembaban, ukuran bahan, volume tumpukan bahan, dan pemilihan bahan perlu dilakukan secara intensif untuk mempertahankan proses pengomposan agar stabil sehingga diperoleh proses pengomposan yang optimal. Pengomposan aerobik merupakan pengomposan dengan bantuan oksigen bebas dan hasil akhir berupa CO₂, H₂O, panas, unsur hara dan sebagian humus (Djazuli, 2002).

Prinsip pengomposan adalah menurunkan nilai rasio C/N bahan organik menjadi sama dengan rasio C/N tanah. Nilai rasio C/N tanah adalah 10-12 (Djuarnani, et al, 2008). Dalam proses dekomposisi bahan organik, C digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi dan bersama N digunakan sebagai penyusun selnya. Oleh karena itu hasil analisis C, N, menunjukkan terjadinya penurunan kadar C dan peningkatan kadar N selama proses pengomposan. Kandungan N dalam kompos meningkat selama proses pengomposan, karena terjadi mineralisasi N-organik menjadi N-mineral oleh mikroorganisme.

Hasil analisis keragaman menunjukkan interaksi perlakuan jenis dekomposer dan komposisi bahan berpengaruh tidak nyata pada semua variable sifat kimia. Perlakuan komposisi bahan dan jenis dekomposer berpengaruh nyata pada semua variable sifat kimia kompos. Komposisi bahan perlakuan K1 memberikan hasil yang terbaik pada sifat kimia kompos yang dihasilkan. Perlakuan dekomposer D2 memberikan hasil yang terbaik pada sifat kimia kompos yang dihasilkan (Tabel 3).

Kompos yang matang selain ditandai oleh warna kompos yang coklat kehitaman dan stabilnya suhu, kematangan kompos juga ditandai dengan rendahnya nisbah C/N. Kecepatan penurunan nisbah C/N sangat tergantung pada kandungan C dan N bahan yang akan dikomposkan dan mikro organisme yang terlibat dalam pengomposan. Jika bahan organik banyak mengandung lignin atau bahan-bahan resisten lainnya dengan nisbah C/N tinggi, maka proses dekomposisi akan berlangsung lambat dibandingkan dengan bahan organik yang sedikit mengandung lignin dan memiliki nisbah C/N rendah. Perubahan nisbah C/N pada kompos segar sampai kompos matang dengan nilai akhir paling kecil sampai besar adalah jerami padi, sabut kelapa dan tandan kosong kelapa sawit.

Tabel 3. Sifat Kimia Kompos Jerami Padi

| Perlakuan | C | N | C/N | P | K | Ca | Mg |
|-----------|----------|--------|----------|--------|--------|---------|--------|
| K1 | 40,53 a | 2,37 c | 17,24 a | 1,47 c | 1,75 b | 3,16 b | 0,26 b |
| K2 | 41,12 ab | 2,17 b | 19,02 b | 1,21 b | 1,68 b | 2,74 a | 0,23 a |
| K3 | 42,22 b | 2,04 a | 20,84 c | 1,09 a | 1,58 a | 2,63 a | 0,23 a |
| Perlakuan | K | N | C/N | P | K | Ca | Mg |
| D0 | 42,45 c | 1,97 a | 21,7 c | 0,97 a | 1,52 a | 2,77 a | 0,25 c |
| D1 | 41,41 bc | 2,23 b | 18,66 b | 1,22 b | 1,71 b | 2,82 ab | 0,23 a |
| D2 | 41,29 bc | 2,34 c | 17,73 a | 1,44 c | 1,74 b | 2,85 ab | 0,24 b |
| D3 | 40,01 a | 2,24 b | 18,03 ab | 1,39 c | 1,70 b | 2,94 b | 0,23 a |

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ 5 %

Nisbah C/N bahan organik merupakan faktor terpenting dalam pengomposan, nisbah C/N optimum untuk bahan pengomposan berkisar antara 30-40, semakin rendah nisbah C/N bahan maka waktu pengomposan semakin singkat (Gray dan Bidlestone 1984). Sedangkan Mala, Y. dan Syarifuddin, (1999) menyebutkan bahwa nilai C/N ratio 9-12 dapat dianggap sebagai acuan dalam pembuatan kompos yang baik, karena pada C/N ratio tersebut proses dekomposisi sudah selesai dan aktivitas mikroorganisme menurun sehingga unsur-unsur menjadi lebih tersedia.

Dekomposisi bahan organik merupakan proses biokimia, sehingga setiap faktor yang mempengaruhi mikroorganisme tanah juga mempengaruhi laju dekomposisi bahan organik. Beberapa faktor tersebut adalah 1) sifat bahan tanaman (jenis tanaman, umur tanaman, dan komposisi kimia tanaman); 2) faktor-faktor lingkungan terutama pengaruh dari suhu dan kelembaban (Gray dan Bidlestone 1984). Sedangkan Mala, Y. dan Syarifuddin, (1999) menyebutkan seluruh faktor yang mempengaruhi pengomposan antara lain : nisbah C/N, ukuran bahan, campuran atau proporsi bahan, kelembaban dan aerasi, suhu, reaksi, mikroorganisme yang terlibat, dari hasil yang diperoleh terlihat bahwa campuran K1 daripada campuran yang lain dan *Trichoderma* lebih baik dari pada penggunaan *Aspergillus* atau campuran *Trichoderma* dan *Aspergillus*.

Mikroba berfungsi sebagai perombak bahan organik (dekomposer), nitrifikasi, denitrifikasi, pelarut fosfat, dan lain-lain. Mikroorganisme perombak bahan organik merupakan aktivator biologis yang tumbuh alami atau sengaja diinokulasikan untuk mempercepat pengomposan dan meningkatkan mutu kompos. Jumlah dan jenis mikroorganisme turut menentukan keberhasilan proses dekomposisi atau pengomposan. Di ekosistem, mikroorganisme perombak bahan organik memegang peranan penting karena sisa organisme yang telah mati akan diurai menjadi unsur-unsur yang dikembalikan ke dalam tanah dalam bentuk hara mineral N, P, K, Ca, Mg, dan atau dalam bentuk gas yang dilepas ke atmosfer berupa CH atau CO. Dengan demikian terjadi siklus hara yang berjalan secara alamiah, dan proses kehidupan di muka bumi dapat berlangsung secara berkelanjutan (Isroi dan Yuliarty. 2009).

Trichoderma adalah salah satu jamur tanah yang tersebar luas (kosmopolitan), yang hampir dapat ditemui di lahan-lahan pertanian dan perkebunan. *Trichoderma* bersifat *saprofit* pada tanah, kayu, dan beberapa jenis bersifat parasit pada jamur lain. *Trichoderma* bersifat *kosmopolit*, dan dapat diisolasi dari tanah, biji-bijian, kertas, tekstil, rhizofor kentang, gandum, gula bit, rumput, jerami, serta kayu. Memiliki suhu pertumbuhan optimum 15° – 30° (35° C) dan maksimum 30° – 36° C. *Konidiofor* dapat bercabang menyerupai piramid, yaitu pada bagian bawah cabang lateral yang berulang-ulang, sedangkan kearah ujung percabangan menjadi bertambah pendek. Konidia berbentuk sembulat hingga oval pendek (Gandjar *et al.*, 1999). *Trichoderma* sp. merupakan jamur yang memiliki aktivitas selulolitik yang cukup tinggi, jamur ini memiliki enzim selulase yang terdiri dari enzim eksoglukonase (β -1,4glikanhidrolase), dan *sellubiase* (β -glukosidase). *Trichoderma* sp. adalah salah satu jamur yang mampu menghasilkan komponen enzim selulase (Salma dan Gunarto, 1998).

E. Jumlah Koloni Jamur Dekomposer

Selain sifat fisik dan kimia kompos yang diamati, sifat biologi juga diamati. Sifat biologi yang diamati adalah tingkat kerapatan sepora jamur. Pengamatan kerapatan sepore dilakukan terhadap bahan sebelum pengomposan dan setelah pengomposan. Dari hasil pengamatan yang dilakukan sebelum pengomposan diketahui tingkat kerapatan sepore jamur *Trichoderma* dan *Aspergillus* relatif

sama baik secara tunggal maupun di campurkan. Setelah pengomposan terlihat bahwa tingkat kerapatan jamur *Aspergillus* jauh lebih banyak dari pada jamur *Trichoderma* baik secara tunggal maupun di campur. Berdasarkan hasil ini diketahui bahwa perkembangan jamur *Aspergillus* lebih cepat dari pada jamur *Trichoderma* dan pada media yang sama tidak terjadi persaingan antara jamur *Trichoderma* dan *Aspergillus*.

Tabel 4. Jumlah Koloni Jamur Dekomposer

| Perlakuan | Jumlah Koloni Sebelum Pengomposan | Jumlah Koloni Setelah Pengomposan |
|-----------|---|--|
| D1 | <i>Aspergillus</i> = 4×10^3 cfu/gr | <i>Aspergillus</i> = $2,45 \times 10^6$ cfu/gr |
| D2 | <i>Trichoderma</i> = $4,5 \times 10^3$ cfu/gr | <i>Trichoderma</i> = 4×10^5 cfu/gr |
| D3 | <i>Aspergillus</i> = 2×10^3 cfu/gr <i>Trichoderma</i> = $2,25 \times 10^3$ cfu/gr | <i>Aspergillus</i> = $2,7 \times 10^6$ cfu/gr <i>Trichoderma</i> = $2,5 \times 10^5$ cfu/gr |

Kesimpulan

Kandungan hara awal komposisi bahan kompos perlakuan K1 (jerami padi: dedak : pupuk kandang ayam = 2 : 1 : 1) memiliki kandungan hara yang lebih baik dibandingkan komposisi K2 dan K3 Dimana mengandung hara N, P, K, Ca dan Mg yang lebih tinggi dengan C/N yang rendah. Perlakuan D2K1 menunjukkan penurunan suhu yang lebih cepat, lebih cepat mengalami penurunan berat dan perubahan warna kearah warna lebih gelap. Hasil analisis keragaman interaksi perlakuan jenis decomposer dan komposisi bahan tidak berpengaruh nyata pada semua variable sifat kimia. Hasil analisis keragaman menunjukkan interaksi perlakuan jenis dekomposer dan komposisi bahan berpengaruh tidak nyata pada semua variable sifat kimia. Perlakuan komposisi bahan dan jenis dekomposer secara tunggal berpengaruh nyata pada semua variable sifat kimia kompos. Komposisi bahan perlakuan K1 memberikan hasil yang terbaik pada sifat kimia kompos yang dihasilkan. Perlakuan dekomposer D2 memberikan hasil yang terbaik pada sifat kimia kompos yang dihasilkan. Perkembangbiakan dekomposer jamur *Aspergillus* menghasilkan lebih banyak banyak spora dibandingkan jamur *Trichoderma*

REFERENSI

- Adiningsih, J.S. 1992. Peranan Efisiensi Penggunaan Pupuk Untuk Melestarikan Swasembada Pangan. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Adiningsih, S., S. Salmah, R. Damanhuri dan Suangsih. 1999. Efisiensi Penggunaan Pupuk Pada Lahan Sawah. Simposium Penelitian Tanaman Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Djuarnani, N. Kristiani dan B. S. Setiawan, 2008. Cara Cepat Membuat Kompos. Penerbit PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Djuarnani, N. Kristiani dan B. S. Setiawan, 2008. Cara Cepat Membuat Kompos. Penerbit PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Djazuli, M. 2002. Pengaruh Aplikasi Kompos Limbah Penyulingan Minyak Nilam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Nilam (*Pogostenum Cablin L.*). Prosiding Seminar Nasional dan Pameran Pertanian Organik. Jakarta, 2-3 Juli 2002.
- Ellert, B., H.H. Jansen and T. Entz, 2004. Assesment Of A Method To Measure Temporal Change In Soil Carbon Storage. *Soil Science Society of America Journal*, (66). 1687-1695
- Gandjar, I. Samson, A.R. Oetari, A. Santoso, I. 1999. Pengenalan Kapang Tropik Umum. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta. hal. 120

- Gray, K.R. and A.J. Bidlestone (1984). Decompositian Of Urban Wastes. P.743-755 , in : c,h, Dickinson and G.J.F. Pugh(eas) biology of plant Litter Decomposition, Academic Press. London
- Goenadi, D. H. dan Y. Away, 2004. Orgadek ; Aktivator Pengomposan. Perkembangan Hasil Penelitian. Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan Bogor.
- Isroi dan N. Yuliarty. 2009. Kompos. Penerbit Andi Jakarta.
- Rahmawati N. 2005. Pemanfaatan Biofertilizer Pada Pertanian Organik. Medan Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara.
- Mitchell, R. 1992. Environtmental Microbiology. Wisley-Liss A. John Wisley and Sons. Inc. Publication. New York.
- Salma, S dan Gunarto, L. 1998. Studi Enzim Selulase Dari Trichoderma. Abstrak BPBTP. Bogor.
- Setyorini, D. 2005. Pupuk Organik Tingkatkan Produksi Pertanian. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 27(6):13-15
- Yuwono, D. 2006. Kompos Dengan Cara Aerob Maupun Anaerob, Untuk Menghasilkan Kompos Berkualitas. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.