**MASA INKUBASI *Fusarium Oxysporum* F.Sp *Cubense DAN* PENGUJIAN NILAI HARA MAKRO KOTORAN SAPI YANG DI DEKOMPOSISI *Trichoderma Viride***

**Oleh:**

**Siti Hardianti Wahyuni, Dini Puspita Yanti Nst**

*Dosen Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan*

Email: sitihardiantiw@yahoo.com

***Abstrak***

***Masa Inkubasi Fusarium oxysporum f.sp cubense dan Pengujian Nilai Hara Makro Kotoran Sapi yang di Dekomposisi Trichoderma viride. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui masa inkubasi yang paling lama dan untuk mengetahui nilai unsur hara makro pada kotoran sapi yang di dekomposisi Trichoderma viride. Penelitian ini dilaksanakan di lahan Fakultas Pertanian, Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan, mulai Februari sampai bulan Agustus 2018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masa inkubasi Foc yang paling besar atau paling lama pada bibit pisang yang diberi perlakuan kotoran sapi didekomposisi oleh T. viride dengan nilai 8,30 hari. Perlakuan kotoran sapi yang didekomposisikan dengan Trichoderma viride ternyata dapat meningkatkan nilai N,P,K . Penambahan dekomposer Trichoderma viride mampu menurunkan nilai rasio C/N yang menjadi patokan dalam keberhasilan pengomposan.***

***Kata kunci: Kotoran sapi, makro, nilai hara, Trichoderma viride***

**BAB I PENDAHULUAN**

*Trichoderma viride* adalah jamur penghuni tanah yang dapat diisolasi dari perakaran tanaman lapangan dan dapat ditemui di lahan pertanian dan
perkebunan.*Trichoderma* bersifat saprofit pada tanah, kayu, dan beberapa jenis bersifat parasit pada jamur lain. Spesies *T. viride* disamping sebagai
organisme pengurai, dapat juga berfungsi sebagai agens hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman (Ramada, 2008 ; Harman *et al*., 2000)

Jamur antagonis yang telah banyak dilaporkan keberhasilannya sebagai agen hayati adalah *Trichoderma* spp. Beberapa peranan *Trichoderma* di alam adalah sebagai agen hayati, pengurai bahan organik, dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut (Harman, 2000 ; Harman *et al*., 2004) *Trichoderma* dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar, produktivitas tanaman, resistensi terhadap stres abiotik serta penyerapan dan pemanfaatan nutrisi.

Mekanisme agens antagonis *Trichoderma viride* terhadap patogen adalah mikoparasit dan antibiosis selain itu cendawan *Trichoderma viride* juga memiliki beberapa kelebihan seperti mudah diisolasi, daya adaptasi luas, dapat tumbuh dengan cepat pada berbagai substrat, jamur ini juga memiliki kisaran mikroparasitisme yang luas dan tidak bersifat patogen pada tanaman (Arwiyanto, 2003).

Beberapa hasil penelitian diketahui bahwa agens hayati seperti *Trichoderma* juga dapat berfungsi sebagai dekomposer. Jamur *Trichoderma* berperan sebagai dekomposer dalam proses pengomposan untuk mengurai bahan organik seperti selulosa menjadi senyawa glukosa. Keunggulan lain *Trichoderma* yaitu dapat digunakan sebagai biofungisida yang ramah lingkungan (Soesanto, 2004).

Pemanfaatan limbah peternakan (kotoran ternak) merupakan salah satu alternatif yang sangat tepat untuk mengatasi naiknya harga pupuk dan kelangkaan bahan bakar minyak. Apalagi pemanfaatan kotoran ternak sebagai sumber bahan bakar dalam bentuk biogas. Teknologi dan produk tersebut merupakan hal baru bagi masyarakat petani dan peternak.

Pemanfaatan kotoran ternak sebagai sumber energi, tidak mengurangi jumlah pupuk organik yang bersumber dari kotoran ternak. Hal ini karena pada pembuatan biogas kotoran ternak yang sudah diproses dikembalikan ke kondisi semula yang diambil hanya gas metana (CH4) yang digunakan sebagai bahan bakar.

Pemanfaatan kotoran ternak sebagai sumber pupuk organik sangat mendukung usaha pertanian tanaman sayuran. Dari sekian banyak kotoran ternak yang terdapat di daerah sentra produksi ternak banyak yang belum dimanfaatkan secara optimal, sebagian di antaranya terbuang begitu saja, sehingga sering merusak lingkungan yang akibatnya akan menghasilkan bau yang tidak sedap.

Unsur Hara Makro adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang relatif besar dibandingkan unsur hara lainya. contoh Unsur Hara Makro adalah Nitrogen (N), Phosphor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Sulfur (S).

Menurut Soepardi (1979), manfaat pupuk organik terhadap tanah adalah: memperbaiki sifat fisik tanah seperti, meningkatkan kemampuan memegang air, aerasi, resistensi terhadap erosi air, penetrasi akar dan menstabilkan suhu tanah, memperbaiki sifat kimia tanah seperti, meningkatkan ketersediaan mineral, stabilitas pH, nutrient reservoir,meningkatkan sifat biologi tanah,seperti merangsang aktifitas mikrobia yang berguna,mereduksi parasit.

Komponen-komponen penyusun bahan organik adalah karbohidrat, selulosa, protein, lignin, lemak dan asam-asam organik sepertin asam humik, asam fulvik serta alkohol dan aldehida. Gugus karboksil dari asam humat dan asam fulfat merupakan sumber muatan negatif dalam tanah yang dapat digunakan untuk mengkelat logam berat. Bahan organik tidak langsung dapat di manfaatkan oleh tanaman oleh tanaman karena perbandingan C/N yang masih relatif tinggi. Bahan organik yang mengalami proses pengomposan baik dan telah menjadi pupuk organik yang stabil mempunyai C/N antara 10 - 15. Semakin tinggi kandungan selulosadan lignin bahan dasar kompas, maka semakin besar nilai C/N rasionya sehingga akan semakin sulit didekomposisi. Sebaliknya semakin rendah kandungan selulose dan lignin semakin tinggi kadar N bahan dasar, maka semakin mudah mengalami tingkat dekomposisi, dan menghasilkan kadar N-total kompos yang semakin tinggi pula (Nuraini, 2009).

Bahan organik dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang berperan pada fiksasi nitrogen dan transfer hara tertentu seperti N, P, dan S. Terhadap sifat kimia tanah, bahan organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation sehingga mempengaruhi serapan hara oleh tanaman (Gaur, 1980).

**BAB II METODOLOGI PENELITIAN**

1. **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan. Penelitian ini mulai dari bulan Februari sampai bulan Juli 2018.

1. **Isolasi *Trichoderma* viride**

*T. viride* diisolasi dari rizosfer tanaman kedelai. Sampel dibuat serial dilusi hingga 10-6. Suspensi diambil 0,1 ml diinokulasikan pada media Potato Dextrose Agar (PDA) yang mengandung Streptomycin 50 mg/l dan ditumbuhkan pada suhu 27 oC selama 48 jam. Biakan dimurnikan dengan metode monospora modifikasi dari metode Yuliarni *et al.* (2010). Konidia jamur disuspensikan dengan akuades pada *object glass* dengan cara di*streak*. Biakan ditumbuhkan di media PDA pada suhu 27 oC selama 10–18 jam. Konidia yang berkecambah dipindah pada media PDA baru. Identifikasi jamur murni dalam media, menggunakan pencirian karakter morfologi *T. viride* dengan kunci identifikasi Barnett & Hunter (1998) dan dibandingkan dengan karakter isolat *T. viride* koleksi laboratorium yang sudah diidentifikasi sebelumnya sebagai acuan (referensi). Semua isolat yang diidentifikasi dan isolat acuan, diisolasi pada waktu yang sama.

1. **Perbanyakan inokulum *Fusarium oxysporum* f.sp *cubense* (*Foc*)**

Isolat *Foc*yang disimpan pada tanah steril diremajakan kembali dalam cawan Petri yang berisi medium PDA.Tanah diambil menggunakan spatula dan diletakkan pada cawan Petri yang berisi medium PDA dan diinkubasi selama 3 hari. Biakan jamur yang tumbuh dipotong dengan *cork borer*diameter 0,7 cm dan dimasukkan ke cawan Petri yang berisi medium PDA baru dan diinkubasi selama 3 hari. Biakan murni *Foc* yang berumur 3 hari dipotong menggunakan *cork borer* diameter 7 mm dan dimasukkan kedalam masing-masing beras yang telah dimasak setengah matang, lalu ditimbang sebanyak 100 g dan diinkubasi pada suhu ruang selama 14 hari (Maimunah, 1999).

1. **Persiapan Bahan Organik**

Bahan organik yang saya gunakan adalah kotoran ayam. Masing-masing bahan organik diambil sebanyak 2 kg dan ditempatkan di ruangan yang terlindung dari hujan dan sinar matahari langsung.

1. **Pembuatan kompos (dekomposisi *T.viride* dengan kotoran ayam dan sapi)**

Kotoran ayam dan kotoran sapi ditimbang masing masing sebanyak 2 kg kemudian dicampur dengan starter *T. viride*, dedak dan tanah hitam yang masing-masingnya sebanyak 5% dari berat kotoran ayam/sapi, dimasukkan kedalam baki lalu ditutup dan diinkubasi sesuai perlakuan.

1. **Sterilisasi tanah dan aplikasi bahan organik yang telah didekomposisi oleh  *Trichoderma viride* serta**

Tanah yang digunakan berasal dari kebun percobaan Fakultas Pertanian. Tanah disterilkan menggunakan uap panas selama satu setengah jam pada suhu 150 0C. Setelah dingin dimasukkan ke dalam masing-masing *polybag* sebanyak 5 kg. Bahan organik yang didekomposisi dan tanpa didekomposisi oleh*T. viride* diintroduksi sebanyak 25 g / *polybag*dan diinkubasi satu minggu.

1. **Penanaman bibit pisang**

Bibit pisang yang digunakan adalah bibit kultur jaringan berasal dari Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika Solok yang sudah diaklimatisasi selama 60 hari. Bibit pisang kemudian di tempatkan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian selama 1 minggu sebelum diberi perlakuan dan bibit ditanam 1 minggu setelah introduksi bahan organik.

1. **Inokulasi *Fusarium oxysporum* f.sp *cubense* (*Foc*)**

Bibit pisang diinokulasi dengan*Foc*pada umur 14 hari setelah bibit ditanam. *Foc* dalam medium beras diinokulasi dengan cara membuat lubang disekitar pangkal batang dengan kedalaman 5 cm dan biakan *Foc* dimasukkan ke dalam lubang sebanyak 10 g/bibit, kemudian ditimbun dengan tanah (Maimunah, 1999).

1. **Perkembangan penyakit layu Fusarium**
2. **Masa inkubasi (hari)**

Masa inkubasi diamati setiap hari setelah inokulasi *Foc*. Gejala pertama ditandai dengan menguningnya daun yang dimulai dari bagian pinggir daun. Pengamatan dimulai pada hari ke tiga setelah inokulasi *Foc* sampai tanaman berumur 2 bulan.

1. **Pengujian Unsur Hara Makro**

Pengujian dilakukan setelah dilakukan penyimpanan kompos sesuai dengan perlakuan yaitu dengan lama penyimpanan 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu.

**BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. **Hasil**
2. **Masa inkubasi (hari)**

Hasil analisis sidik ragam masa inkubasi *Foc* pada bibit pisang yang diperlakukan dengan bahan organik yang didekomposisi dan tanpa didekomposisi oleh *T. viride* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Masa inkubasi *Fusarium oxysporum* f.sp *cubense* pada bibit pisang dengan bahan organik yang didekomposisi dan tanpa didekomposisi oleh *T. viride*

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Masa inkubasi (hari) |
| Kotoran ayam tanpa didekomposisi oleh *T. viride* | 4,00 bc |
| Kotoran ayam didekomposisi oleh *T. viride* | 5,30 b |
| Kotoran sapi tanpa didekomposisi oleh *T. viride* | 4,50 b |
| Kotoran sapi didekomposisi oleh *T. viride* | 8,30 a  |
| Kontrol  | 1,60 c |

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda tidak nyata antar perlakuan pada taraf 5% menurut uji Tukey

Pada Tabel 1 dapat dilihart bahwa masa inkubasi *Foc* yang paling besar atau paling lama pada bibit pisang yang diberi perlakuan kotoran sapi didekomposisi oleh *T. viride* dengan nilai 8,30 hari. Perlakuan ini berbeda nyata terhadap semua perlakuan lainnya. Secara statistik semua perlakuan dapat memperpanjang masa inkubasi *Foc.* Masa inkubasi *Foc* pada bibit pisang yang paling sedikit atau yang paling cepat yaitu pada kontrol 1,60 hari. Kemampuan bahan organik untuk memperlambat masa inkubasi *Foc* karena pemberian bahan organik dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah dan juga meningkatkan kesehatan akar tanaman sehingga menjadikan tanaman lebih tahan terhadap penyakit (Manici *et al*., 2005). Tingginya kemampuan kotoran sapi dan kompos jerami yang didekomposisi oleh *T. viride* dalam memperpanjang masa inkubasi *Foc* pada bibit pisang karena kotoran sapi dan jerami merupakan substrat yang cocok untuk pertumbuhan *T. viride.*

Terjadinya sedikit perbedaan masa inkubasi oleh isolat *Foc* dapat disebabkan oleh adanya perbedaan karakter biologi, kimia, dan genetik yang dapat memengaruhi faktor-faktor penyebab virulensi seperti reproduksi spora dan produksi toksin (Groenewald 2005) dan Ploetz dan Pegg (2000) bahwa masing-masing VCG Foc mempunyai respon virulensi yang berbeda terhadap kelompok pisang karena secara genetika masing-masing ras Foc memiliki daya tumbuh dan kemampuan yang berbeda-beda.. Selain itu Faktor varietas pisang juga berpengaruh terhadap masa inkubasi penyakit. Jika hubungan antara inang dan

penyakit cocok maka penyakit dapat berkembang dengan cepat (masa inkubasi pendek) dan persentase tanaman terserang akan tinggi. Sedangkan terjadinya perbedaan masa inkubasi diduga karena sebelum patogen menyerang tanaman pisang terjadi kompetisi atau interaksi patogen *Foc*.

1. **Pengujian Unsur Hara Makro**

Kandungan hara dalam kompos sangat menentukan kualitas kompos. Hasil analisis kandungan unsur hara kompos yang dianalisis di laboratorium meliputi N-total, P total, K total, dan C/N rasio (Tabel 2).

Tabel 12. Hasil analisis unsur hara makro kotoran ternak sapi dengan *Trichoderma viride* dengan lama penyimpanan yang berbeda.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parameter** |  **Satuan** |  **M0** | **M M1** |  **M2** |  **M3** |  **M4** |
|  C.Organik |  % | 37,29 | 37,56 | 43,28 | 43,56 | 44,72 |
|  B.Organik |  % | 74,29 | 75,00 | 86,57 | 87,00 | 89,43 |
|  Rasio C/N |  % | 47,01 | 26,67 | 25,58 | 25,13 | 23,00 |
|  N. Total |  % | 1,28 | 1,63 | 1,67 | 1,75 | 1,85 |
|  P. Total |  % | 0,66 | 1,75 | 1,79 | 1,95 | 2,68 |
|  K. Total |  % | 1,17 | 1,19 | 1,35 | 1,52 | 2,57 |

Ket : M0 = kontrol

 M1 = kotoran sapi tanpa dekomposisi oleh *T. viride*

 M2 = kotoran sapi didekomposisi oleh *T. viride*

 M3 = kotoran ayam tanpa dekomposisi oleh *T. viride*

 M4 = kotoran ayam didekomposisi oleh *T. viride*

Perlakuan dekomposisi kotoran ternak sapi dengan aktivator *T. viride* menyebabkan kenaikan kadar nitrogen, fosfor dan kalium dibandingkan tanpa dekomposer atau kontrol.

Hasil analisa menunjukkan bahwa, perlakuan kotoran sapi yang didekomposisi dengan *T. viride* pada proses pembuatan kompos menunjukkan hasil yang baik. Hasil dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme dalam proses pengomposan akan menghasilkan sejumlah hasil nitrogen yang penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman dan merupakan salah satu parameter dalam standar kualitas pupuk organik.

**A. C-Organik**

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa c-organik dari semua perlakuan mendapat hasil yang bagus dimulai dari Kontrol: 37,29, M1: 37,56 M2: 43,28 M3: 43,56 dan M4: 44,72, dimana setiap minggunya mengalami peningkatan. Kandungan c-organik pada semua perlakuan hasilnya meningkat, hal ini diduga karena c-organik sangat berperan penting dalam pengomposan dan berguna bagi kesuburan tanah. Meningkatkan kesuburan tanah dan menyediakan mikrro hara dan faktor-faktor pertumbuhan lainnya yang biasanya tidak disediakan oleh pupuk kimia (anorganik). C-organik merupakan bahan-bahan yang dapat diperbaharui, didaur ulang, dirombak oleh bakteri-bakteri tanah menjadi unsur yang dapat digunakan oleh tanaman tanpa mencemari tanah dan air. Kandungan bahan organik dalam tanah merupakan salah satu faktor yang berperan dalam menentukan keberhasilan suatu budidaya pertanian. Hal ini dikarenakan bahan organik dapat meningkatkan kesuburan kimia, fisika maupun biologi tanah.

Tanah dengan bahan organik yang rendah, mempunyai daya daya sangga hara yang rendah, sehingga pemupukan kurang efisien.Tanah yang subur adalah tanah yang mengandung C-Organik lebih dari 5 %. Tanah merupakan sebuah tempat atau media untuk kehidupan tanaman. Tanah terdiri dari lapisan bumi paling luar yang berasal dari pelapukan batuan induk yang mempunyai kedalaman dan karakter yang berbeda beda.

Unsur c-organik merupakan sumber energi di dalam proses metabolisme dan perbanyakan sel oleh bakteri. Pemanfaatan unsur c-organik sebagai sumber energi bakteri akan menghasilkan buangan berupa asam organik dan alkohol(Citawaty 2011).

Perubahan c-organik disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang terdapat dalam kompos. Mikroorganisme ini akan mengkonsumsi bahan organik dari kompos sebagai sumber energi dalam penyusunan sel dengan melepaskan CO2 dan H2O (Wahyono 2003).

**B. B-organik**

Penelitian parameter B-organik mengalami kenaikan dimulai dari kontrol: 74,29, hingga yang di campur dengan *T. viride* yaitu dimulai dari penelitian minggu pertama: 75,00, kedua: 86,57, ketiga: 87,00, sampai penelitian minggu keempat: 89,43, semakin lama penelitian ini dan akan semakin bagus pula hasilnya.

B-organik berperan penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Peran b-organik adalah meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah memegang air, meningkatkan pori-pori tanah, dan memperbaiki media perkembangan mikroba tanah.

Selain itu b-organik sangat berpengaruh terhadap perubahan sifat-sifat tanah, yaitu sifat fisik, biologis, dan sifat kimia tanah. B-organik merupakan pembentuk granulasi dalam tanah dan sangat penting dalam pembentukan agregat tanah yang stabil. B-organik berfungsi sebagai penyimpan unsur hara yang secara perlahan dan akan dilepaskan kedalam larutan tanah dan disediakan bagi tanah. B-organik yang berada di dalam atau di atas permukaan tanah juga akan melindungi dan membantu mengatur suhu dan kelembaban tanah (Haverkort et al.,1992).

Soemarno dan Sastrahidayat (1991) menyatakan bahwa penambahan b-organik ke dalam tanah dapat memperbaiki drainase, dan pada tanah berpasir dapat memperbaiki daya simpan air. B-organik juga berfungsi sebagai stabilator dengan jalan merangsang jasad mikro mampu menghasilkan bahan yang dapat mengikat partikel-partikel tanah.

**C. Rasio C/N**

Perlakuan rasio C/N menunjukkan kontrol bernilai 47,01, dan perlakuan rasio C/N yang sudah bercampur dengan activator *T. viride* dari minggu pertama: 26,67, kedua: 25,58, ketiga: 25,13, sampai minggu kempat: 23,00, perlakuan ini menghasilkan rasio C/N yang paling baik dibandingkan kontrol, hal ini disebabkan oleh daya kerja *T. viride* yang bekerja mendekomposisi bahan organik sehingga mampu meningkatkan C/N rasio tanah.

Raiso karbon dan nitrogen dapat digunakan untuk mempelajari keberadaan tumbuhan disuatu tempat karena nitrogen diserap tumbuhan dan mikro organisme, mikro organisme yang mati meninggalkan sedimen karbon, rasio C/N yang rendah antara 4 – 10 : 1 umumnya bersumber dari laut, sedangkan rasio yang lebih tinggi bersumber dari daratan dengan Rasio C/N lebih dari 20.

Menurut Djuarrnani. N. dkk (2005) bahwa C/N rasio merupakan faktor paling penting dalam proses pengomposan. Hal ini disebabkan proses pengomposan tergantung dari kegiatan mikroorganisme yang membutuhkan karbon sebagai energi dan pembentukan sel, dan nitrogen untuk membentuk sel.

MenurutDjuarnani. N, (2009), menyatakan bahwa rasio C/N rendah lebih mudah terurai bahan komposnya sehingga unsur hara lebih tersedia. Pemberian kompos *Trichoderma* dapat meningkatkan kandungan unsur hara juga mampu memperbaiki struktur tanah, membuat agregat atau butiran tanah menjadi besar atau mampu menahan air sehinnga aerasi di dalamnya menjadi lancar dan dapat meningkatkan perkembangan akar.

**D. N-Total**

N total pada penelitian ini mengalami kenaikan dari perlakuan kontrol: 1,28 dengan perlakuan yang menggunakan *T. viride* dari M1: 1,63 M2: 1,67, M3: 1,75, dan M4: 1,85. Hal ini diduga *T. viride* dapat meningkatkan N. Peningkatan N dalam tanah atau kompos itu penting, karena N-total merupakan salah satu unsur hara utama yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan penelitian Hartatik dan Widowati (2010), pembuatan kompos dari kotoran hewan menunjukkan bahwa 10 – 25 % N dalam bahan asal kompos akan hilang sebagai gas NH3 selama proses pengomposan. Yuwono, (2005) menyatakan bahwa bahan organik yang mempunyai kandungan karbon terlalu tinggi menyebabkan proses penguraian terlalu lama, sementara jika kandungan karbon bahan terlalu rendah maka sisa nitrogen akan berlebihan sehingga menyebabkan terbentuknya amonia (NH3).

Kegunaan N dalam pengomposan yaitu untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Selain itu, nitrogen pun berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis.

Nitrogen berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif dari tanaman, membuat daun tanaman bewarna hijau gelap, selain itu N merupakan penyusun plasma sel dan beran penting dalam pembentukan protein. Bila tanaman kekurangan unsur hara N menunjukkan gejala pada tanaman seperti pertumbuhan yang kerdil, pertumbuhan akar terhambat dan daun menjadi warna kuning pucat (Bachtiar2006).

**E. P-total**

P-total mengalami kenaikan dari penelitian di minggu pertama: 1,75, kedua: 1,79, ketiga: 1,93, dan keempat: 2,68, Karena pelepasan hara P dari bahan organik dapat secara langsung melalui proses mineralisasi atau secara tidak langsung melalui pembebasan P yang terifikasi dan ketersediaan P di dalam tanah dapat meningkat melalui mekanisme.

Kegunaan unsur fosfor (P) dalam pengomposan yaitu tanaman berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda. Selain itu, fosfor berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein tertentu.

Jannah (2003) menjelaskan bahwa tingginya kandungan P-total dalam kompos dapat disebabkan jumlah fosfor yang terkandung di dalam bahan baku yang digunakan serta banyaknya mikroorganisme dalam proses pengomposan.

**F. K-total**

K-total mengalami kenaikan dari kontrol:1,17, M1:1,19 M2:1,35 M3:1,52 dan M4:2,57, kenaikan unsur hara K disebabkan adanya penguraian bahan organik yang mudah diserap oleh tanaman untuk tumbuhan

Unsur K dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar, yakni terbesar kedua setelah hara N. Pada tanah yang subur kadar K dalam jaringan hampir sama dengan N. K tidak menjadi komponen struktur dalam senyawa organik. Fungsi K adalah mengaktifkan enzim-enzim dan menjaga air sel.

Fungsi kalium (K) bagi pengomposan ialah membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kalium pun berperan dalam memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga, dan buah tidak muda gugur dan kalium merupakan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit.

Kalium merupakan unsur hara makro yang penting manfaatnya selain nitrogen (N) dan fosfor (P) serta diserap tanaman dalam jumlah yang besar. Kalium dibutuhkan untuk menyusun 1 – 4 % bahan kering tanaman. Proses ini terjadi didalam larutan sel.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

1. Masa inkubasi *Foc* yang paling besar atau paling lama pada bibit pisang yang diberi perlakuan kotoran sapi didekomposisi oleh *T. viride* dengan nilai 8,30 hari.
2. Perlakuan kotoran sapi yang didekomposisikan dengan *Trichoderma viride* ternyata dapat meningkatkan nilai N,P,K . Penambahan dekomposer *Trichoderma viride* mampu menurunkan nilai rasio C/N yang menjadi patokan dalam keberhasilan pengomposan.

**Saran**

 Untuk menghasilkan kompos yang memiliki kualitas baik sebaiknya menggunakan penambahan dekomposer trichoderma dengan lama penyimpanan 4 minggu.

**DAFTAR PUSTAKA**

Abdulgani, I. K. 1988. Seluk Beluk Mengenai Kotoran Sapi serta Manfaat Praktisnya. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Arwiyanto, T. 2003. Pengendalian hayati penyakit layu bakteri tembakau. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia 3 (1) : 54-60.

Bachtiar E. 2006.Ilmu Tanah Medan. Fakultas Pertanian USU.

Bailey, D. J., Kleczkowski, A., Gilligan, C. A. 2004. Epidemiological dynamics and the efficiency of biological control of soil-borne disease during consecutive epidemics in a controlled environment. New Phytologist 161 (2) : 569-576.

Berova, M. 2009. Effect of organic fertilization on growth and yield of pepper plants (*Capsicum annum* L.). J. Folia Horticulturae. Bulgaria 22 (1) : 3-7.

Castle, Alan., Speranzini, Donna., Rghei, Nezar., Glen A. L. M., Rinker, Dan., Bissett, John. 1998. Morphological and molecular identification of Trichoderma isolates on North American mushroom farms. Appl. and Environ. Microbiol. 64 (1) : 133-137.

Citawaty A. 2011.Pengomposan Limbah Isi Rumen Sapi dengan Penambahan Sekam Alas pada Variasi yang Berbeda. Skripsi. Teknik Lingkungan UNDIP,Semarang.

Dinesh, R., Srinivasan, V., Hamza, S., Manjusha, A. 2010.Short-term incorporation of organik manures and biofertilizers influences biochemical and microbial characteristics of soils under an annual crop turmeric (*Curcuma longa* L.). Bioresource Technol. 101 : 4697-4702.

Djuarnani N. Kristan.,BS Setiawan. 2005. Cara Cepat Membuat Kompos. Agro Media Pustaka, Jakarta.

Djuarnani N. Kristan.,BS Setiawan. 2009. Cara Cepat Membuat Kompos. Agro Media Pustaka, Jakarta.

Gaur AC., 1980. A Manual of rural Composting. FAO/UNDP Regional Project Divition of Microbiology. Agriculture Institute. New Delhi. Indian.

Harman, G. E. 2000. Myths and dogmas of biocontrol. Changes in perceptions derived from research on Trichoderma harzianum T-22. Plant Dis. 84 : 377-393.

Harman, G. E., Petzoldt, R., Comis, A., Chen, J. 2004b.Interaction between *Trichoderma harzianum* T22 and maize inbreed line Mo17 and effedts ofthese interactions on diseases caused by Pythiumultimum and Colletotrichum graminicola. Phytopathol. 94 : 147-153.

Hartatik, W. 2010. Jerami dapat mensubstitusi pupuk KCl. Warta penelitian dan pengembangan pertanian. Badan penelitian dan pengembangan pertanian. Jakarta.p. 1-3.

Haver kort et.,al. 1992. Compasting on the Organik Farm. <http://www.ncsu.edu/organik> Farming System Google.

Jannah. 2003.Pengaruh Pengomposan terhadap tanah. Balai Penelitian Tanah, Bogor.

Kristianto, P. 2002. Ekologi Industri. Penerbit ANDI. Yogyakarta.

Kuntyastuti, H dan Sunaryo, L. 2000. Efisiensi pemupukan dan pengairan pada kedelai di tanah vertisol kahat K. Prosiding seminar pengelolaan sumber daya lahan dan hayati pada tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian. PPTP. Malang.

Mey. 2009. Cara Cepat Membuat Kompos. AgroMedia Pustaka. Jakarta.

Nuraini. 2009.Komponen Bahan Organik. Yogyakarta : Gava Media.

Nurbailis dan Martinius. 2011. Pemanfaatan bahan organik sebagai pembawa untuk peningkatan kepadatan populasi Trichoderma viride pada rizosfer pisang dan pengaruhnya terhadap layu fusarium. J. HPT Tropika 11 : 177-184.

Ramada, A. 2008. Pupuk biologis Trichoderma. http://organicindonesianvanilla. blogspot.com/2008/01/pupuk-biologis-trichoderma.html.

Riley, H., Pommeresche, R., Eltun, R., Hansen, S., Korsaeth, A. 2008. Soil structure, organik matter and earthworm activity in a comparison of cropping systems with contrasting tillage, rotations, fertilizer levels and manure use. Agric. Ecosyst. Environ. 124 : 275-284.

Sahari, P. 2005. Pengaruh jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman krokot landa (Talinum triangulare Willd). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Simamora, S dan Salundink. 2008. Meningkatkan Kualitas Kompos. PT. Argo Media Pustaka, Jakarta.

Soemarno, dan Sastrahidayat. 1991. Pengaruh bahan organik terhadap kesuburan tanah 5:16-22

Soepardi. 1979.Pupuk Organik. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Soesanto, L. 2004. Ilmu penyakit pascapanen : Sebuah Pengantar. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Sriharti dan Salim, T. 2008. Pemanfaatan limbah pisang untuk pembuatan pupuk kompos menggunakan kompos rotary drum. Prosising Seminar Nasional Bidang Teknik Kimia dan Tekstil, Yogyakarta.

Wahyono. 2003.Mengolah Sampah Menjadi Kompos. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta.

Wikipedia. 2016. Kotoran Sapi. [http://id.wikipedia.org/wiki/Kentang. Akses 29 Mei 2016](http://id.wikipedia.org/wiki/Kentang.%20Akses%2029%20Mei%202016).

Yuniwati. 2008.Optimasi kondisi proses pembuatan kompos dari sampah organik dengan cara fermentasi menggunakan EM4. *Jurnal Teknologi* 5(2):172-181.