

Pengaruh Probiotik Dan *Trichoderma* Terhadap Hara Pupuk Kandang Yang Berasal Dari Feses Sapi Dan Kambing

Suhesy, S. dan Adriani

Fakultas Peternakan Universitas Jambi
Kampus Mandalo Darat KM 15 Jambi 36129

Intisari

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan protokol terbaik dalam menghasilkan pupuk kandang dengan unsur hara yang baik untuk tanaman yang berasal dari feces sapi dan kambing yang dikombinasikan dengan pemberian probiotik dan *Trichoderma*. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial dengan $3 \times 3 \times 4$, dimana faktor A kotoran ternak dan faktor B adalah probiotik dan *Trichoderma*. Factor A ada tiga perlakuan yaitu A1= 100% feces kambing, A2 = 100% feces sapi dan A3 = 50% feces sapi dan 50% feces kambing. Faktor B adalah B1= Pemberian 5% probiotik, B2 = 5% pemberian *Trichoderma* dan B3 = 2.5% probiotik + 2.5% *trichoderma*. Masing-masing perlakuan mempunyai ulangan 4 kali. Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah pH dan unsur hara pupuk yaitu N, P, K, C/N rasio. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk kandang yang berasal dari perlakuan feces kambing mempunyai kandungan hara yang lebih tinggi dibandingkan dengan kompos yang berasal dari feces sapi. Sementara starter yang baik adalah campuran *Trichoderma* dan probiotik sebagai aktivator dalam proses pembuatan pupuk kandang. Rataan P pupuk kandang adalah 0.68, kisaran antara 0.39 - 0.96. Rataan kalium adalah 1.97%, kisaran antara 0.60 - 1.78%. Rataan C pupuk kandang adalah 19.51, dengan kisaran antara 13.53 - 27.07. Rataan nitrogen pupuk kandang adalah 1.67 dengan kisaran antara 1.23 - 1.86. Rataan C/N rasio pupuk kandang sebesar 11.89, dengan kisaran antara 8.54 - 18.22. Kesimpulan penelitian adalah komposisi kimia kompos terbaik adalah kompos yang berasal dari feces kambing dengan campuran *Trichoderma* dan Probiotik sebagai aktivator.

Kata Kunci : feces kambing, feces sapi, *trichoderma*, probiotik

Abstract

The aim of this study was to investigate the best standard procedure to produce a good nutrient bio-fertilizer from with the basic ingredient cow and goat faeces and probiotic and *Trichoderma*. The design of this experiment was Completely Randomized Design in factorial arrangement ($3 \times 3 \times 4$) with the factor A, the animal feces, and the factor B, probiotic and *Trichoderma*, and four replications. For factor A, there were 100% goat feces, 50% cow feces and 50% goat feces + 50% cow feces for A1, A2 and A3 respectively and for factors B there were 5% probiotic, 5% *Trichoderma* and 2.5% probiotic + 2.5% *Trichoderma* for B1, B2 and B3 respectively. Parameters measured were pH, the content of N, P, K and C/N ratio. Results of this experiment showed that the fertilizer originated from goat feces consisted of more nutrient than those from cow feces. The mix of both probiotic and *Trichoderma* was the good activator in producing biofertilizer. The average content of P was 0.68% with the range of 0.39 - 0.96%. The average content of K was 1.97% with the range of 0.60 - 1.78%. The average content of C was 19.51% with the range of 13.53 - 27.07%. The ratio of C/N was 11.89 with the range of 8.54 - 18.22. It could be concluded that the best chemical composition in this study was fertilizer originated from goat feces mixed with probiotic and *Trichoderma* as activator.

Key word: goat feces, cow feces, *Trichoderma*, probiotic, fertilizer

Pendahuluan

Secara umum limbah usaha

peternakan terutama dari pemeliharaan ternak berupa limbah padat seperti

kotoran ternak (feses) dan limbah cair (urin) sudah banyak yang dimanfaatkan peternak sebagai pupuk kandang. Namun dalam perkembangannya sebagian besar peternak belum mengolah feces ternak sapi dan kambing menjadi pupuk kandang berkualitas dan kebanyakan feces dibuang saja disekitar kandang yang bisa mengakibatkan pencemaran lingkungan. Padahal limbah kotoran ternak ini mempunyai potensi yang sangat baik sebagai penyedia unsur hara tanaman, serta mengurangi pencemaran lingkungan jika diolah dengan baik.

Potensi feces ternak yang bisa dimanfaatkan sebagai pupuk sangat tinggi, dengan populasi sapi potong sebanyak 16.606.800 ekor pada tahun 2013 (Statistik Pertanian 2014) dan rata-rata per ekor sapi menghasilkan feces sebanyak 23.59 kg/ekor, maka ada potensi feces sebagai pupuk sebanyak 391 ton/hari, sementara feces kambing yang bisa dimanfaatkan sebagai pupuk kandang juga banyak, dengan populasi kambing pada tahun 2013 sebanyak 18.576.190 ekor (Statistik Pertanian, 2014), yang rata-rata menghasilkan feces sebanyak 1.13 kg maka potensi pupuk dari feces kambing mencapai 20.9 ton/hari. Tentunya ini menjadi potensi yang sangat besar jika pengolahan dan penggunaannya bisa dioptimalkan.

Pengolahan feces menjadi pupuk bisa mendatangkan keuntungan bagi peternak, namun bagaimana formulasi yang baik untuk mendapat unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman menjadi sangat penting. Selain itu pengolahan feces menjadi pupuk bisa lebih cepat daripada proses alami. Secara fisik antara feces sapi dan feces kambing terdapat perbedaan yaitu kandungan air feces sapi lebih tinggi dengan tekstur yang lebih lunak, sementara feces kambing mempunyai

kadar air yang lebih rendah dengan tekstur yang lebih padat. Perbedaan ini tentunya akan berpengaruh terhadap proses dekomposisi dalam pembuatan pupuk, sehingga perlu dicarikan alternatif proses dekomposisi yang baik dengan mengkombinasikan kotoran ternak dengan starter sebagai pengurai.

Banyak bahan yang bisa dipakai untuk memacu proses dekomposisi pembuatan pupuk diantaranya adalah probiotik dan *Trichoderma*, masing-masing starter ini mempunyai keunggulan dalam membantu proses penguraian. *Trichoderma* disamping sebagai organisme pengurai, juga sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. Beberapa spesies *Trichoderma* telah dilaporkan sebagai agensia hayati seperti *T. Harzianum*, *T. Viridae*, dan *T. Konigii* yang berspektrum luas pada berbagai tanaman pertanian. *Trichoderma* bisa sebagai biodekomposer, mendekomposisi limbah organik menjadi kompos yang bermutu, serta dapat berlaku sebagai biofungisida. Sementara probiotik adalah cairan untuk mempercepat penguraian bahan organik, kotoran ternak, menghilangkan bau dan menekan bakteri patogen atau berbahaya bagi tanaman, manusia dan hewan.

Berdasarkan kondisi di atas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh probiotik dan *trichoderma* terhadap unsur hara pupuk kandang yang berasal dari feces sapi dan feces kambing.

Materi dan Metode

Penelitian ini menggunakan feces kambing, feces sapi sebagai bahan dasar pembuatan pupuk kandang dengan menggunakan starter probiotik dan *Trichoderma*. Bahan lainnya yang digunakan adalah dedak padi sebagai sumber karbon, serbuk gergaji dan urea sebagai sumber nitrogen mikro organisme. Penelitian ini menggunakan

rancangan acak lengkap pola faktorial 3 x 3 x 4, dimana faktor A feses ternak dan faktor B adalah starter (probiotik dan *Trichoderma*). Faktor A ada tiga perlakuan yaitu A1= 100% feses sapi, A2 =100% feses kambing dan A3= 50% feses sapi dan 50% feses kambing. Faktor B adalah B1= Pemberian 2,5% *Trichoderma*, B2 = 2,5% pemberian Probiotik dan B3 = 1,25% *Trichoderma* + 1,25% Probiotik.

Penelitian dilakukan dikandang produksi ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Jambi dengan memanfaatkan feces sapi dan kambing. Masing masing perlakuan dicampur sesuai dengan bahan-bahan yang digunakan sampai rata, kemudian dilakukan penyemprotan dengan probiotik, dan *Trichoderma* sesuai perlakuan. Setelah semua bahan tercampur rata, maka dimasukkan kedalam wadah yang kedap udara dan

ditutup rapat. Selama proses perombakan dilakukan pengamatan suhu pada proses pembuatan pupuk, dan setelah 21 hari dilakukan pemanenan untuk diamati pH dan kandungan hara pupuk yaitu N, C, P.K dan C/N ratio.

Keragaman semua data yang dikumpulkan, serta pengaruh perlakuan dianalisis sesuai dengan rancangan yang digunakan. Jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

Hasil dan Pembahasan

pH Pupuk Kandang

Hasil penelitian menunjukkan pH pupuk kandang dari feces sapi, kambing dan campuran feces kambing dan sapi untuk masing-masing perlakuan probiotik dan *trichoderma* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. pH Pupuk Kandang dari Feces Sapi dan Kambing Berdasarkan Perlakuan

| Feces Ternak | Starter | | | Rataan |
|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| | B ₁ | B ₁ | B ₁ | |
| A ₁ | 8.33 ± 0.05 ^{by} | 8.45 ± 0.10 ^{ay} | 8.40 ± 0.00 ^{abz} | 8.39 ^b |
| A ₁ | 8.73 ± 0.05 ^{bx} | 8.85 ± 0.13 ^{abx} | 8.90 ± 0.00 ^{ax} | 8.83 ^a |
| A ₁ | 8.38 ± 0.10 ^{by} | 8.23 ± 0.05 ^{bz} | 8.70 ± 0.18 ^{ay} | 8.43 ^b |
| Rataan | 8.48 ^y | 8.51 ^y | 8.67 ^x | 8.55 |

Keterangan: *supescrip* (huruf a, b and c) yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05). *supescrip* (huruf x, y and z) yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata (P<0.05) terhadap pH pupuk kandang, Setelah dilakukan uji lanjut Duncan menunjukkan kompos yang berasal dari feces kambing kadar pH lebih tinggi daripada feces sapi maupun feces campuran sapi dan kambing. Aktivator campuran *Trichoderma* dan probiotik menghasilkan pH yang lebih tinggi (P<0.05) dibandingkan dengan *Trichoderma* maupun probiotik saja. Hal ini diduga karena bahan organik yang dikandung feces kambing lebih tinggi daripada feces sapi sehingga memberi

peluang aktivator campuran menguraikan senyawa kompleks menjadi sederhana. Hal ini sejalan dengan pendapat Maradhy (2009) bahwa pH ideal dekomposisi antara 6-8 karena pada derajat tersebut mikroba dapat tumbuh dan mengadakan aktifitasnya dengan baik.

Rataan pH pupuk kandang dari kotoran sapi dan kambing yang mendapat perlakuan probiotik dan *trichoderma* adalah 8.55 dengan kisaran antara 8.23 – 8.90. pH pupuk kandang ini relatif sama dengan penelitian Aryanto (2011) yang mendapatkan pH

pupuk dari kotoran ternak antara 6.8 – 8.3. dan sedikit lebih tinggi daripada pH kompos menurut standar SNI adalah antara 4-8.

Fosfor (P)

Kandungan fosfor pupuk kandang dari feces sapi dan kambing berdasarkan perlakuan probiotik dan *trichoderma* dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap kandungan P yang dihasilkan yaitu pengaruh faktor A, B dan interaksi. Hasil uji lanjut kompos yang berasal dari feces sapi berbeda nyata dengan feces kambing maupun campuran sapi dan kambing dalam menghasilkan P. Pengaruh stater *Trichoderma*, *Probiotik* dan campuran

Tabel 2. Kandungan Fosfor Pupuk Kandang Masing-masing Perlakuan (%)

| Feces Ternak | Starter | | | Rataan |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | B ₁ | B ₂ | B ₃ | |
| A ₁ | 0.78 ^{cy} | 0.96 ^{ax} | 0.93 ^{bx} | 0.89 ^a |
| A ₂ | 0.45 ^{bz} | 0.39 ^{ay} | 0.48 ^{ay} | 0.44 ^c |
| A ₃ | 0.64 ^{bx} | 0.80 ^{ax} | 0.68 ^{ax} | 0.71 ^b |
| Rataan | 0.62 ^z | 0.72 ^x | 0.70 ^y | 0.68 |

Keterangan: *supescrip* (huruf a, b and c) yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05). *supescrip* (huruf x, y and z) yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05)

Trichoderma dengan *Probiotik* juga berbeda nyata dalam menghasilkan P. Kandungan P yang tertinggi dihasilkan oleh kompos yang berasal dari feces sapi dengan aktifator probiotik. Hal ini diduga karena enzim fosfatase lebih banyak terdapat di dalam starter probiotik dibandingkan dengan *Trichoderma*. Hal ini sejalan dengan pendapat Stofella dan Brian (2001), bahwa perombakan bahan organik dan proses asimilasi fosfor terjadi karena adanya enzim fosfatase yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Unsur P sangat diperlukan oleh mikroorganisme untuk membangun sel, seperti pembentukan protoplasma dan inti sel.

Rataan kandungan kandungan P pupuk kandang penelitian adalah 0.68 dengan kisaran antara 0.39 – 0.96. Hasil penelitian ini sedikit berbeda dengan penelitian lainnya pada ternak 0.19 - 0.35 (Tan, 1993). Perbedaan ini diduga karena kandungan hara pupuk sangat tergantung jenis ternak, jenis makanan, umur ternak. Menurut Hartatik dan Widowati (1914) bahwa kandungan

unsur hara di dalam pupuk kandang tidak saja dipengaruhi oleh jenis ternak tetapi juga dipengaruhi oleh jenis pakan, sistem pencernaan, umur dan bentuk fisik feces

Kalium (K)

Kandungan kalium pupuk kandang dari feces kambing dan feces sapi dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pupuk kandang yang berasal dari feces kambing, campuran feces sapi dan kambing mengandung kalium yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang yang berasal feces sapi (P<0.01). Starter *Trichoderma* dapat memacu proses pengomposan yang mengakibatkan peningkatan kandungan kalium pupuk kandang dibandingkan dengan starter lainnya. Kandungan kalium dalam feces kambing lebih tinggi daripada feces sapi, sehingga memacu aktifitas mikroba. Hal ini sejalan dengan

Tabel 3. Kandungan Kalium Pupuk Kandang dari Perlakuan (%)

| Feces Ternak | Starter | | | Rataan |
|----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|
| | B ₁ | B ₂ | B ₃ | |
| A ₁ | 0.68 ± 0.17 ^{az} | 0.60 ± 0.01 ^{bz} | 0.65 ± 0.02 ^{cz} | 0.64 ^b |
| A ₂ | 1.36 ± 0.07 ^{by} | 1.35 ± 0.01 ^{by} | 1.70 ± 0.21 ^{ax} | 1.47 ^a |
| A ₃ | 1.78 ± 0.04 ^{ax} | 1.47 ± 0.04 ^{bx} | 1.20 ± 0.09 ^{cy} | 1.48 ^a |
| Rataan | 1.27 ^x | 1.14 ^y | 1.18 ^y | 1.97 |

Keterangan: *supescrip* (huruf a, b and c) yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05). *supescrip* (huruf x, y and z) yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05)

pendapat Sutejo (1996) bahwa kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator, dengan kehadiran mikroorganisme dan aktivitasnya sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium. Kalium diikat dan disimpan dalam sel oleh bakteri dan jamur, jika didekomposisi kembali maka kalium akan menjadi tersedia kembali.

Rataan kandungan kalium pupuk kandang penelitian adalah 1.97%, dengan kisaran antara 0.60 - 1.78%. Hasil ini lebih tinggi daripada penelitian Tan (1993) bahwa kandungan kalium pupuk kandang dari kotoran ternak berkisar antara 0.30-0.93. Perbedaan ini diduga karena adanya perbedaan jenis ternak, makanan, sistem pencernaan dan kesehatan ternak. Menurut Hartatik dan Widowati, (1914) bahwa pupuk kandang mengandung unsur hara yang

bervariasi sangat tergantung jenis ternak, makanan, umur dan kesehatan ternak.

Kandungan kalium pupuk kandang yang berasal dari feces kambing dan pupuk kandang yang berasal dari campuran feces kambing lebih tinggi (P<0.05) dibandingkan dengan pupuk kandang yang berasal dari feces sapi saja. Menurut Hartatik dan Widowatii, (2014) bahwa pupuk kandang yang berasal dari feces kambing mempunyai kandungan kalium yang lebih tinggi daripada pupuk kandang yang berasal dari feces sapi.

Karbon (C)

Kandungan karbon pupuk kandang yang berasal dari feces kambing dan feces sapi dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Karbon dari Masing-masing Perlakuan Pembuatan Pupuk Kandang (%).

| Feces Ternak | Starter | | | Rataan |
|----------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|
| | B ₁ | B ₂ | B ₃ | |
| A ₁ | 13.53 ± 0.34 ^{bz} | 13.86 ± 0.26 ^{bz} | 20.26 ± 0.48 ^{ax} | 15.88 ^c |
| A ₂ | 27.07 ± 1.39 ^{ax} | 24.95 ± 0.25 ^{abx} | 22.36 ± 2.70 ^{bx} | 24.79 ^a |
| A ₃ | 18.11 ± 0.40 ^{by} | 20.12 ± 0.49 ^{ay} | 15.34 ± 1.12 ^{cz} | 17.86 ^b |
| Rataan | 19.57 | 19.64 | 19.32 | 19.51 |

Keterangan: *supescrip* (huruf a, b and c) yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05). *supescrip* (huruf x, y and z) yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05)

Hasil analisis ragam menunjukkan ada pengaruh yang sangat nyata antara perlakuan terhadap kandungan carbon

pupuk kandang (P<0.01), faktor A berpengaruh nyata sedangkan faktor B tidak berpengaruh. Setelah dilakukan

uji lanjut Duncan pupuk kandang yang berasal dari feses kambing mengandung unsur karbon lebih tinggi dan berbeda nyata dengan pupuk kandang lain. Pengaruh bermacam starter sebagai aktifator dalam proses pengomposan menunjukkan tidak mempengaruhi kandungan karbon. Interaksi perlakuan A1B1 berbeda nyata dengan A2B1 dan A3B1. Begitu juga interaksi A1B2 berbeda nyata dengan A2B2 dan A3B2. Tetapi interaksi A1B3 tidak berbeda dengan A2B3 dan berbeda nyata dengan A3B3. Tidak adanya pengaruh starter terhadap kandungan carbon pupuk kandang diduga karena mikroorganismenya yang berasal dari bakteri maupun jamur peranannya dalam fermentasi relatif sama dalam menguraikan rantai karbon dalam bahan organik. Hal ini sejalan dengan pendapat (Indriani, 1999) bahwa aktivator mengandung mikroba pengurai yang kemungkinan hampir sama dalam cara kerjanya. Salah satunya adalah mikroba selulolitik yang

mengeluarkan enzim selulase yang dapat menghidrolisis selulosa menjadi selobiosa lalu dihidrolisis lagi menjadi D-Glukosa dan difermentasi menjadi asam laktat, etanol, CO₂ dan amonia. Adanya pengaruh interaksi antar ternak maupun starter diduga disebabkan perbedaan kualitas feses kambing dan sapi yang mengakibatkan perkembangan dan aktifitas mikroba juga berbeda.

Rataan kandungan karbon pupuk kandang yang berasal dari feces sapi dan feces kambing berdasarkan perlakuan probotik dan *trichoderma* adalah 19.51, dengan kisaran antara 13.53 - 27.07.

Nitrogen (N)

Berdasarkan hasil analisis kandungan N pupuk kandang yang berasal dari feces sapi dan feces kambing berdasarkan perlakuan starter yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Nitrogen dari masing-masing perlakuan kompos (%)

| Feses Ternak | Starter | | | Rataan |
|----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|
| | B ₁ | B ₂ | B ₃ | |
| A ₁ | 1.38 ± 0.03 ^{cz} | 1.62 ± 0.03 ^{bz} | 1.86 ± 0.04 ^{ax} | 1.62 ^b |
| A ₂ | 1.72 ± 0.09 ^{ay} | 1.69 ± 0.02 ^{ay} | 1.23 ± 0.15 ^{by} | 1.54 ^c |
| A ₃ | 1.89 ± 0.04 ^{ax} | 1.84 ± 0.05 ^{ax} | 1.80 ± 0.13 ^{ax} | 1.84 ^a |
| Rataan | 1.66 | 1.72 | 1.63 | 1.67 |

Keterangan: *supescrip* (huruf a, b and c) yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05). *supescrip* (huruf x, y and z) yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap kandungan nitrogen pupuk kandang (P<0.05). Kandungan hara pupuk kandang dari feses campuran menunjukkan nilai N yang tertinggi dan berbeda nyata dengan feses sapi dan kambing. Sementara perlakuan starter yang berbeda tidak mempengaruhi kandungan N pupuk kandang yang dihasilkan. Hal ini diduga karena

aktifitas mikroorganismenya yang mendegradasi bahan organik pada semua starter relatif sama, sehingga diperoleh hasil akhir yang tidak. Setelah proses pengomposan selesai mikroba akan mati dan menjadi sumber N dalam pupuk kandang. Hal ini sejalan dengan pendapat Outerbrigde (1991) bahwa populasi mikroorganismenya meningkat atau berkurang sesuai kondisi lingkungan dalam hubungan dengan substrat.

Rataan kandungan nitrogen pupuk kandang penelitian adalah 1.67 dengan kisaran antara 1.23 - 1.86. Kandungan N penelitian ini lebih tinggi daripada penelitian Tan (1993) bahwa kandungan nitrogen pupuk kandang dari berbagai jenis ternak berkisar antara 0.23 - 1.28. Sementara Prihandini dan Purwanto (2007)

menyatakan bahwa n kandungan nitrogen pupuk organik dari kotoran ternak sebesar 1.11%.

C/N Ratio

Kadar C/N ratio pupuk kandang dari feces sapi dan kambing untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kadar C/N ratio masing-masing Perlakuan Pupuk Kandang (%)

| Feces Ternak | Starter | | | Rataan |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| | B ₁ | B ₂ | B ₃ | |
| A ₁ | 9.80 ^{by} | 8.54 ^{abz} | 10.92 ^{ay} | 9.75 ^b |
| A ₂ | 15.79 ^{bx} | 14.73 ^{cx} | 18.22 ^{ax} | 16.24 ^a |
| A ₃ | 9.57 ^{bz} | 10.94 ^{ay} | 8.52 ^{cz} | 9.68 ^c |
| Rataan | 11.72 ^y | 11.40 ^z | 12.55 ^x | 11.89 |

Keterangan: *supescrip* (huruf a, b and c) yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05). *supescrip* (huruf x, y and z) yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan mempengaruhi C/N pupuk kandang yang dihasilkan baik yang berasal dari feces sapi, kambing maupun campuran menunjukkan (P<0.05). Interaksi perlakuan feces dan starter menunjukkan kadar C/N juga berbeda nyata. Dimana feces tertinggi dalam menghasilkan C/N rasio adalah perlakuan feces kambing, sementara feces sapid an campuran feces sapid an kambing didapatkan C/N rasio yang rendah. Namun semua perlakuan relative berada pada kisaran C/N rasio yang ditetapkan SNI.

kandungan karbon dalam bahan kompos tinggi sehingga tersedia banyak energi namun mikroorganismenya tidak dapat memperbanyak secara cepat. Dengan rasio C/N yang tinggi, waktu pengoposan menjadi lebih lama (Handorys, 2012).

Secara umum proses pengomposan dalam pembuatan pupuk berjalan dengan baik, hal ini sesuai dengan ketentuan SNI: 19-7030-2004 bahwa spesifikasi kompos rasio C/N yang optimum adalah 10-20%. Ratio C/N yang rendah dalam bahan pupuk kandang menunjukkan bahwa terdapat kandungan nitrogen yang tinggi untuk pertumbuhan mikroorganismenya. Jumlah mikroorganismenya yang meningkat akan mempercepat proses penguraian. Ratio C/N yang tinggi menunjukkan bahwa

Rataan kandungan C/N rasio pupuk kandang penelitian ini adalah 11.89, dengan kisaran berada antara 8.54 - 18.22. Kandungan C/N rasio pupuk penelitian penelitian ini berada pada standar yang dikeluarkan oleh SNI. Menurut Prihandini dan Purwanto (2007) bahwa proses pengomposan adalah proses menurunkan C/N bahan organik hingga sama dengan C/N tanah (< 20). Selama proses pengomposan, terjadi perubahan-perubahan unsur kimia yaitu: 1) karbohidrat, selulosa, hemiselulosa, lemak dan lilin menjadi CO₂ dan H₂O, 2) penguraian senyawa organik menjadi senyawa yang dapat diserap tanaman.

Kesimpulan

Komposisi kimia pupuk kandang terbaik setelah dilakukan penelitian adalah kompos yang berasal dari feces

kambing dengan campuran *Trichoderma* dan Probiotik sebagai aktivator.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan pada Rektor melalui Lembaga Penelitian yang telah mendanai kegiatan penelitian ini tahun 2014.

Daftar Pustaka

- Aryanto, S.E. 2011. Perbaikan Kualitas pupuk Kandang Sapi dan Aplikasinya pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Sacarata sturt*). Jurnal Sains dan Teknologi :4(2) 164-176.
- Diposeno.2010. Sifat Fisik dan Mekanis Pupuk Biokomposit Limbah Kotoran Sapi dengan Pengikat Molases. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- EPA, 2000. *Trichoderma hazianum Rivai Strain T-39* (119200) Technical Dokument <http://www.epa.gov/pesticides/search.htm>
- Handorys, W. 2012. Kompos, <http://hansdw08.student.ipb.ac.id/agh-ipb-45>, diakses pada tanggal 15 Desember 2013
- Hartatik dan Widowati, 2014. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Jakarta
- Haygreen, J. G. Dan Bowyer, J. L. Diterjemahkan oleh Hadikusumo, S. A. dan Prawirohatmodjo, S. 1993. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu. Gadjahmada University Press. Yogyakarta
- Hardianto, R. 1999. Rakitan Teknologi Penggunaan Mikroorganisme Efektif dan Bokasi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur.
- Higa, T, 1994. Effective Miroorganime - 4 (EM-4) dalam Meningkatkan Kesuburan dan Produktivitas Tanah. Indonesian Kyusei Natural Farming Societies, Jakarta.
- Indriani, H.Y.1999. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya. Jakarta
- Isroi dan Yuliarti, 2009. Kompos Cara Mudah, Murah dan Cepat Menghasilkan Kompos, Lily Publisher, Yogyakarta.
- Kokarkin,C. 2000. Pemahaman Benar Aplikasi Probiotik, Majalah Trobos, Jakarta.
- Lingga, 1991. Kandungan dan Manfaat Pupuk Urine Sapi. <http://duniasapi.com/id/limbah/1674/-pupuk-urine-sapi-html>.
- Mala, Y., Imran, Zubaidah, Jamalin, dan Munir. 2001. Teknologi pengomposan cepat menggunakan *Trichoderma harzianum*. BPTP Sukarami, Solok
- Marsono. 2001. Pupuk Akar (Jenis dan Aplikasi). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Outerbridge,T.B. 1991. Limbah Padat di Indonesia. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Prihandini, P.W dan T. Purwanto. 2007. Petunjuk Teknis Pembuatan Kompos Berbahan Kotoran Sapi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta.
- Purwantisari, S dan R.B. Hastuti. 2009. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang dengan Menggunakan *Trichoderma* spp. Isolasi Lokal. II9(1):24-32
- Rasyaf. 1992. Kriteria Pakan Berkualitas. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Setiawan, A. I. 1998. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Penebar Swadaya Jakarta.
- Setiawan, A.I. 2002. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Cetakan Ketiga Penebar Swadaya. Jakarta.

- Standar Nasional Indonesia 2004. Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik SNI 19-7-030-2004, Badan Standar Nasional, Indonesia Jakarta.
- Statistik Pertanian 2013. Kementrian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Stofella, P.J dan A. K. Brian, 2001. Compost Utilization in Horticultural
- Surono, I.S. 2004. Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan. Tri Cipta Karya. Jakarta.
- Suryanti, T. Martoedjo, A. H. Tjokrosoedarmono dan E. Sulistyaningsih. 2003. Pengendalian Penyakit Akar Merah Anggur pada The dengan *Trichoderma* sp. Prosc. Kongres Nasional XVII dan Seminar Nasional FPI, Bandung, 6-8 Agustus 2003.
- Tan K.H. 1993. Environmental Soil Science. Marcel Dekker. Inc. New York.
- Untung. 2002. Prospek Agribisnis Penggemukan Pedet. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yovita. 2001. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya. Jakarta.