

Peningkatan Kualitas Biourin Dari Ternak Sapi Yang Mendapat Perlakuan *Trichoderma harzianum* The Increase of Biourine Quality From Cow Treated With *Trichoderma harzianum*

Adriani Adriani dan Ardi Novra
Fakultas Peternakan Universitas Jambi
adrianiyogaswara@yahoo.com

Intisari

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas hara biourin dari ternak sapi yang mendapat perlakuan *trychoderma harzianum*. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan penelitian adalah P0 = 95% urin sapi + 5% empon-empon, P1= 94 % urin + 5% empon-empon +1% *trychoderma Harzianum*, P2 = 93%urin + 5 % empon-empon + 2% *trychoderma Harzianum*, P3 = 92% urin + 5 % empon-empon + 3% *trychoderma Harzianum*. Satu liter urin dicampurkan dengan empon-empon, urea dan *trychoderma harzianum* sesuai perlakuan. Semua bahan diaduk dan dimasukkan kedalam botol untuk difermentasi selama 21 hari. Setiap hari dilakukan pengadukan sebanyak 3 kali (jam 7.00, jam 13.0 dan jam 18,00). Setelah proses fermentasi berlangsung selama 21 hari, dilakukan pengamatan pH, bau, dan warna biourine, analisis kandungan C, N,P,K dilakukan di laboratorium BLHD kota Jambi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *trychoderma harzianum* dapat merubah warna biourine yang dihasilkan. P0 berwarna coklat kehijauan 100%, P1 dan P2 coklat dan P3 berwarna coklat pekat (100%). Bau biourine dari perlakuan *trychoderma harzianum* berkurang dari sangat menyengat (100%) pada P0, menyengat pada P1, P2 dan P3 (100%). Perlakuan *trychoderma harzianum* nyata menurunkan pH biourine. Rataan pH $6,70 \pm 2,49$ dengan kisaran 5,2 - 9. perlakuan *trychoderma harzianum* sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan kandungan P biourin. Rataan P biourine $0,0803 \pm 0,44$ kisaran antara 0,027- 0,144 %. Perlakuan *trychoderma harzianum* tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap kalium biourine, rataan kalium adalah sebesar $0,01445 \pm 0,0459$ mg/l dengan kisaran 0,01303 - 0,01602 %. perlakuan *trychoderma harzianum* berpengaruh nyata ($P < 0,015$) terhadap kandungan nitrogen (N) biourin yang dihasilkan, rataan nitrogen biourin sebesar $0,0245 \pm 0,019$ dengan, kisaran antara 0,0213 - 0,0177. Kesimpulan penelitian adalah perlakuan terbaik dalam menghasilkan kualitas biourine adalah *trychoderma harzianum* 3% (P3)

Kata kunci : Biourin, *trychoderma harzianum*, hara

Abstract

The aim of this study was to improve the biourine quality of cows treated with *trychoderma harzianum*. The design of experiment was Completely Randomized Design with four treatments and four replications. The treatments were P0 = 95% urin sapi + 5% empon-empon, P1= 94 % urin + 5% empon-empon +1% *trychoderma Harzianum*, P2 = 93%urin + 5 % empon-empon + 2% *trychoderma Harzianum*, P3 = 92% urin + 5 % empon-empon + 3% *trychoderma Harzianum*. Satu liter urin dicampurkan dengan empon-empon, urea dan *trychoderma harzianum* sesuai perlakuan. Semua bahan diaduk dan dimasukkan kedalam botol untuk difermentasi selama 21 hari. Setiap hari dilakukan pengadukan sebanyak 3 kali (jam 7.00, jam 13.0 dan jam 18,00). Setelah proses fermentasi berlangsung selama 21 hari, dilakukan pengamatan pH, bau, dan warna biourine, analisis kandungan C, N,P,K dilakukan di laboratorium BLHD kota Jambi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *trychoderma harzianum* dapat merubah warna biourine yang dihasilkan. P0 berwarna coklat kehijauan 100%, P1 dan P2 coklat dan P3 berwarna coklat pekat (100%). Bau biourine dari perlakuan *trychoderma harzianum* berkurang dari sangat menyengat

(100%) pada P0, menyengat pada P1, P2 dan P3 (100%). Perlakuan *trychoderma harzianum* nyata menurunkan pH biourine. Rataan pH $6,70 \pm 2,49$ dengan kisaran 5,2 - 9. perlakuan *trychoderma harzianum* sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan kandungan P biourin. Rataan P biourine $0,0803 \pm 0,44$ kisaran antara 0,027- 0,144 %. Perlakuan *trychoderma harzianum* tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap kalium biourine, rata-rata kalium adalah sebesar $0,01445 \pm 0,0459$ mg/l dengan kisaran 0,01303 - 0,01602 %. perlakuan *trychoderma harzianum* berpengaruh nyata ($P < 0,015$) terhadap kandungan nitrogen (N) biourin yang dihasilkan, rata-rata nitrogen biourin sebesar $0,0245 \pm 0,019$ dengan, kisaran antara 0,0213 - 0,0177. Kesimpulan penelitian adalah perlakuan terbaik dalam menghasilkan kualitas biourine adalah *trychoderma harzianum* 3% (P3)

Kata kunci : Biourin, *trychoderma harzianum*, hara

Pendahuluan

Usaha peternakan sapi menghasilkan banyak limbah baik padat (feses) maupun limbah cair (urin). Pemakaian feces sebagai pupuk organik sudah sering dilakukan. Namun pemanfaatan urin belum sepopuler pemanfaatan feces, dimana urin hanya dibuang disekitar kandang yang menyebabkan bau yang menyengat. Padahal urine bisa dimanfaatkan sebagai pupuk cair (biourine) dan pertisida alami (Isroi dan Yuliati, 2009). Pupuk cair lebih mudah terserap oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai. Tanaman menyerap hara terutama melalui akar, namun daun juga punya kemampuan menyerap hara. Sehingga ada manfaatnya apabila pupuk cair tidak hanya diberikan disekitar tanaman, tapi juga dibagian daun (Suhedi, 1995). Namun biourine memiliki kelemahan yaitu kurangnya kandungan unsur hara yang dimiliki jika dibandingkan dengan pupuk buatan (Sutato, 2002).

Potensi urin ternak yang bias dimanfaatkan sebagai biourin sangat tinggi, dengan populasi sapi potong sebanyak 16.606.800 ekor pada tahun 2013 (Statistik Pertanian 2014) dan

rata-rata per ekor sapi menghasilkan urin sebanyak 9 liter, maka potensi urin sebagai pupuk teredia sebanyak 149,46 ribu liter. Tentunya ini menjadi potensi yang sangat baik jika pengolahan dan penggunaannya bias dioptimalkan.

Pengolahan urin menjadi biourin bias mendatangkan keuntungan bagi peternak (Lingga, 1991; Phrimantara, 2003), namun bagaimana formulasi yang baik untuk mendapat unsure hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman menjadi sangat penting. Selain itu pengolahan urin menjadi biourin bias lebih cepat dari pada proses alami (Adijaya *et al.*, 2010; Sutari, 2010; Kariada *et al.*, 2016). Perbedaan ini tentunya akan berpengaruh terhadap proses dekomposisi dalam pembuatan pupuk, sehingga perlu dicarikan alternatif proses dekomposisi yang baik dengan mengkombinasikan urine ternak dengan starter (Suhedi *et al.*, 1995). Biourin disamping mengandung unsur hara yang tinggi, juga mengandung zat pengatur tumbuh dan mengandung senyawa penolak dari beberapa jenis serangga dan hama (Phrimantoro, 1995; Huda, 2013).

Banyak starter yang bias dipakai untuk memacu proses penguraian pembuatan biourin

diantaranya adalah probiotik dan *trichoderma harzianum*, EM4 (*Effetive microorganime*), dimana masing-masing starter ini mempunyai keunggulan dalam proses penguraian (Chalimatus, 2013). *Trichoderma harzianum* disamping sebagai organism pengurai, juga sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. Beberapa spesies *trichoderma* berperan sebagai agensi hayati seperti *Trychoderma harzianum*, *T. Viridae*, dan *T. Konigii* yang berspektrum luas pada berbagai tanaman pertanian (Suryanto *et al.*, 2003; Suhesy dan Adriani, 2014). *Trichoderma harzianum* bias sebagai biodekomposer, mendekomposisi limbah organic menjadi kompos yang bermutu dan antagonis dengan bakteri pathogen (Sriwati *et al.*, 2014; Hebdrawati, 2014). Serta dapat berlaku sebagai biofungisida yang diharapkan dapat memacu partumbuhan tanaman. Terutama pada lahan-lahan sub optimal dan lahan bekas tambang.

Banyak starter yang bias dipakai untuk memacu proses penguraian pembuatan biourin diantaranya adalah probiotik dan *trichoderma harzianum*, EM4 (*Effetive microorganime*), dimana masing-masing starter ini mempunyai keunggulan dalam proses penguraian (Chalimatus, 2013). *Trichoderma harzianum* disamping sebagai organism pengurai, juga sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. Beberapa spesies *trichoderma* berperan sebagai agensi hayati seperti *Trychoderma harzianum*, *T. Viridae*, dan *T. Konigii*

yang berspektrum luas pada berbagai tanaman pertanian (Suryanto *et al.*, 2003; Suhesy dan Adriani, 2014). *Trichoderma harzianum* bias sebagai biodekomposer, mendekomposisi limbah organic menjadi kompos yang bermutu dan antagonis dengan bakteri pathogen (Sriwati *et al.*, 2014; Hebdrawati, 2014). Serta dapat berlaku sebagai biofungisida yang diharapkan dapat memacu partumbuhan tanaman. Terutama pada lahan-lahan sub optimal dan lahan bekas tambang.

Berdasarkan kondisi diatas maka ingin diketahui bagaimana pengaruh *Trichoderma harzianum* terhadap kualitas hara biourin dari ternak sapi.

Materi dan Metode

Penelitian ini bertujuan untuk mendapat pupuk biourin terbaik dari beberapa perlakuan *trychoderma harzianum* sebagai starter untuk proses fermentasi. Pembuatan pupuk biourin dengan bahan dasar urin sapi ditampung dari kandang sapi di Fapet Farm Fakuktas Peternakan Universitas Jambi.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan *trychoderma harzianum* dan 4 ulangan. Perlakuan penelitian terdiri atas:

P0 = 95% urin +5% empon-empon (kontrol)

P1= 94% urin +5%empon-empon +1% *Trychoderma Harzianum*

P2 = 93%urin + 5% empon-empon + 2% *Trychoderma Harzianum*

P3 = 92% urin + 5% empon-empon
 +3% *Trychoderma Harzianum*

Kegiatan penelitian dimulai dengan mengumpulkan urin sapi yang baru dikeluarkan sapi menggunakan ember, setelah itu urin terkumpul maka dilakukan penghan-curan empon-empon (kunyit, jahe, laos, sereh) dengan cara diblender. Selanjutnya satu liter urin dicampurkan dengan empon-empon yang sudah halus ditambah urea dan *trychoderma harzianum* sesuai perlakuan. Semua bahan diaduk dan dimasukkan kedalam botol untuk difermentasi selama 21 hari. Setiap hari dilakukan pengadukan biourin 3 kali yaitu pagi jam 7.00, siang jam 13.0 dan sore jam 18,00. Setelah proses fermentasi berlangsung selama 21 hari, maka

dilakukan pengamatan pH biourin dengan menggunakan pH meter, Analisis kandungan hara C,N,P dan K biourin dilakukan di laboratorium Badan Lingkungan Hidup Daerah kota Jambi provinsi Jambi.

Semua data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis sesuai dengan rancangan yang digunakan, jika terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak Duncan (Steel dan Torrie, 1991).

Hasil dan Pembahasan

Bentuk Fisik Biourin Plus

Kondisi fisik biourin yang diberi starter *Trychoderma harzianum* yang didapat dari hasil penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bentuk Fisik Pupuk Biourin yang Mendapat Perlakuan *Trychoderma harzianum*

No	Parameter	Perlakuan			
		P0	P1	P2	P3
1	Warna	Coklat kehijauan	Coklat	Coklat	Coklat pekat
		Coklat kehijauan	Coklat	Coklat	Coklat pekat
		Coklat kehijauan	Coklat	Coklat	Coklat pekat
		Coklat kehijauan	Coklat	Coklat	Coklat pekat
2.	Bau	Sangat menyegat	Menyengat	Menyengat	Menyengat
		Sangat menyegat	Menyengat	Menyengat	Menyengat
		Sangat menyegat	Menyengat	Menyengat	Menyengat
		Sangat menyegat	Menyengat	Menyengat	Menyengat

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan *trychoderma harzianum* dapat merubah warna biourin yang dihasilkan. Urin yang tidak ditambah dengan *trychoderma harzianum* menghasilkan warna biourin coklat kehijauan 100%, sementara pemberian *trychoderma harzianum* pada perlakuan P1 dan P2

menghasilkan warna biourin coklat dan perlakuan P3 berwarna coklat pekat (100%). Kondisi ini diduga karena *trychoderma harzianum* mampu meningkatkan proses fermentasi biourin sehingga dapat merubah warna biourin.

Bau biourin yang didapat dari perlakuan *trychoderma harzianum*

dapat berkurang dari sangat menyengat (100%) pada perlakuan tanpa *trychoderma harzianum* (P0) menjadi bau menyengat untuk perlakuan P1,P2 dan P3 (100%). Kondisi ini diduga karena amonia yang terdapat dalam urin bisa dipergunakan oleh mikroorganisme yang ada dalam urin selama proses

fermentasi, sehingga bau biourin yang dihasilkan menjadi berkurang.

Unsur Hara Biourin

Rataan unsur hara dari biourin penelitian dengan menggunakan starter *trychoderma harzianum* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Unsur Hara Biourin Sebagai Respon Pemberian *Trychodema harzianum*

No	Paramet er	Perlakuan				Rataan
		P0	P1	P2	P3	
1	pH	8,58± 0,38 ^a	6,05±0,24 ^b	6,85±0,37 ^b	5,38±0,29 ^b	6,70±2,49
2.	P (%)	0,0272±0,037 ^a	0,0736±0,019 ^b	0,0916±0,093 ^c	0,129±0,18 ^d	0,0803±0,44
3.	K (%)	0,1462,0± 0,015	0,1474±0,014	0,1419±0,0148	0,1426±0,092	0,1445±0,0459
4.	N (%)	0,0224±0,024 ^a	0,0245±0,034 ^b	0,0244±0,023 ^b	0,0257±0,028 ^b	0,0245 ±0,019
5.	C (%)	57,82 ± 0,02	57,81 ± 0,04	57,79 ± 0,02	57,76 ± 0,03	57,79 ± 0,03

Keterangan: Huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan *trychoderma harzianum* dalam proses pembuatan biourin berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap pH (derajat keasaman) yang dihasilkan. Perlakuan *trychoderma harzianum* nyata menurunkan pH biourin yang dihasilkan. Perlakuan P0 berbeda dengan P1, P2 dan P3, sementara P1, P2 dan P3 tidak berbeda secara statistik. pH pada perlakuan P0 lebih tinggi dari pada yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pertanian No.28/SNI/Permentan/OT.140/2/2009 mengenai Standar kualitas unsure makro pupuk organik cair yaitu 4-8, sementara perlakuan P1, P2 dan P3 berada pada kisaran yang ditetapkan. Kondisi ini diduga karena *trichoderma* mampu menghasilkan pH kompos sesuai dengan kondisi yang diperlukan tanaman.

Rataan pH biourin adalah 6,70 ± 2,49 dengan kisaran antara 5,2- 9. Derajat pH suatu bahan sangat

dipengaruhi oleh aktifitas mikroorganisme yang tinggi dalam proses penguraian bahan organik. Menurut Sutanto (2011) bahwa proses penguraian bahan organik akan menghasilkan pH yang mengarah dari alkalis ke netral dan ke asam, sebagai akibat dari sifat bahan organik yang mudah terurai.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan *trychoderma harzianum* sangat nyata (P<0.01) meningkatkan kandungan P biourin yang dihasilkan. Semakin tinggi persentasi *trychoderma harzianum* yang dipakai sebagai starter semakin tinggi kandungan fospor biourin. Kandungan P perlakuan P0 berbeda nyata dengan P1, P2 dan P3, perlakuan P2 berbeda dengan P2, P3 dan P0, Perlakuan P2 berbeda dengan P3, P0 dan P1. Begitu juga perlakuan P3 berbeda dengan perlakuan P0, P1 dan P2.

Rataan kandungan P biourin adalah 0,803 ± 0,44 dengan kisaran

antara 0,27 -0,144 mg/ml. Hasil ini relatif sama dengan penelitian Huda (2013) yang mendapatkan kandungan P biourine 0,023% - 0,069%. Kondisi ini diduga karena semakin tinggi *trychoderma harzianum* yang diberikan maka semakin banyak proses perombakan yang terjadi. Menurut Chaplle (2001) bahwa pertumbuhan mikroorganismе membutuhkan P untuk membangun sel. Sementara Yuli *et al.* (2011) menyatakan bahwa semakin tinggi nitrogen yang tersedia maka multiplikasi mikroorganismе yang merombak P semakin meningkat, sehingga kandungan P juga meningkat. Dimana mikroorganismе memiliki fase stasioner yaitu fase pertumbuhan yang berpengaruh terhadap peningkatan kandungan P.

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan *trychoderma harzianum* tidak berpengaruh ($P>0,05$) terhadap kandungan kalium biourin yang dihasilkan. Rataan kandungan kalium biourin adalah $0,1445 \pm 0,459$ mg/l dengan kisaran antara 0,1303 - 0,1602 mg/l. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari Huda (2013) yang mendapatkan kandungan kalium biourin yang difermentasi dengan EM4 dan penambahan gula merah sebesar 0,090% untuk kontrol dan 0,104% - 0,127% untuk urin yang diberi gula merah. Kandungan kalium biourin yang dihasilkan juga berada dalam standar SNI yaitu kecil dari 2%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan *trychoderma harzianum* berpengaruh nyata ($P<0,015$) terhadap kandungan nitrogen (N) biouron yang diha-

silkan. Perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P3. Perlakuan pemberian *trychoderma harzianum* dapat meningkatkan kandungan nitrogen biourin.

Rataan kandungan nitrogen biourin yang dihasilkan sebagai respon pemberian *trychoderma harzianum* adalah $0,0245 \pm 0,019$ dengan kisaran antara 0,0213 - 0,0177. Kondisi ini diduga karena peningkatan pemberian *trychoderma harzianum* dapat meningkatkan proses dikomposisi bahan yang ada, sehingga semakin banyak *trychoderma harzianum* yang tumbuh. *Trychoderma harzianum* merupakan salah satu sumber nitrogen dari biourin itu sendiri. Ini sesuai dengan pendapat Makiyah (2013) yang menyatakan bahwa mikroorganismе dalam suatu bahan bisa menjadi sumber nitrogen untuk bahan lainnya. Pemberian biourin mampu meningkatkan kandungan N total. Kondisi ini diduga karena mikroorganismе yang terdapat dalam biourin mampu merombak senyawa organik yang terdapat dalam urine.

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan *trychoderma harzianum* tidak mempengaruhi kandungan hara C organik biourin ($P>0,05$) yang dihasilkan. Rataan C organik biourin $57,79 \pm 0,03$. Kondisi ini memenuhi persyaratan sesuai dengan Peraturan Menteri Pertanian No.28/SNI/Permentan/OT.140/2/2009 mengenai Standar kualitas unsure makro pupuk organik cair yaitu kandungan C organiknya adalah ≥ 4 . Kondisi ini sesuai dengan pendapat Huda (2013) bahwa agar dapat disebut sebagai

pupuk organik, pupuk yang dibuat dari bahan alami itu harus memenuhi berbagai persyaratan, diantaranya:1) Zat N atau zat lemasnya harus terdapat dalam bentuk senyawa organik yang dapat dengan mudah diserap oleh tanaman. 2) Pupuk tersebut tidak meninggalkan sisa asam organik didalam tanah dan 3) Pupuk tersebut mempunyai kadar senyawa C organik yang tinggi seperti hidrat arang.

Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik dalam menghasilkan biourin adalah *trychoderma harzianum*3% (P3)

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan pada Konsorsium Teknologi Reklamasi Lahan atas bantuan dana penelitian yang diberikan sehingga penelitian ini bias terlaksana dengan baik, Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah banyak membantu sarana dan prasarana serta tenaga sehingga penelitian ini bias berlangsung dengan baik.

Daftar Pustaka

Adijaya, IN. dan PA. Kertawirawan. 2010. Respon Jagung (*zea Mays l*) Terhadap Pemupukan biourin sapi Dilahan Kerimg. Laporan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Denpasar. Bali

Chalimatus, 2013. Efektifitas Jamur *Trichoderma harzianum* dan Mikroba Kotoran Sapi pada Pengomposan Limbah Sludge Pabrik Kertas. Skripsi. Jurusan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Semarang.

Chapelle, F. H. 2001. Ground-Water Microbiology and Geochemistry. John Wiley and Sons. New York

Hendrawati, IGAO. 2014. Aplikasi Campuran Biourin dengan Agen Pengendali Hayati untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Rapa Var. Parachinensis L.*) .Tesis

Huda.M.K. 2013. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urin Sapi dengan Aditif Tetes Tebu (*Molasses*) Metode Fermentasi. Kripsi. Jurusan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang

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.

Kariada, I.K,, I.B. Aribawa dan E. Hosang. 2016. Pengaruh Pupuk Organik Cair (Bio Urine Sapi) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Qpm. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali,

Lingga, 1991. Kandungan dan Manfaat Pupuk Urin Sapi.

- <http://duniasapi.com/id/limbah/1674/-pupuk-urine-sapi-html>, diunduh tanggal 12 Desember 2016.
- Makiyah, M. 2013. Analisis Kadar N, P Dan K Pada Pupuk Cair Limbah Tahu dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (*Thitonia Diversivolia*). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Phrimantoro. 2003. Pemanfaatan Urin Sapi yang Difermentasi sebagai Nutrisi Tanaman. Diakses 23 Februari 2013 (<http://perper.deptan.go.id> perPustaka perPengantar perpdf.)
- Statistik Pertanian 2013. Kementrian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta
- Sriwati, R., T. Chamzurni dan L. Kemalasari. 2014. Kemampuan bertahan hidup *Trichoderma Harzianum* dan *Trichoderma virens* setelah ditumbuhkan bermasa dengan Jamur Patogen Tular Tanah Secara In Vitro. J. Floratek. 9:14-21
- Standar Nasional Indonesia 2004. Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik SNI 19-7-030-2004, Badan Standar Nasional, Indonesia Jakarta.
- Suhedi, Phrimantoro dan Bambang. 1995. Kandungan Zat Hara pada Pupuk Organik Cair. Surabaya: Pengolahan Lahan Sempit. Vol.32
- Suryanti, T. Martoedjo, A. H. Tjokro Soedarmono dan E. Sulistyaningsih. 2003. Pengendalian Penyakit Akar Merah Anggur dengan *Trichoderma sp.* Prosc. Kongres Nasional XVII dan Seminar Nasional FPI, Bandung, 6-8 Agustus 2003.
- Suhesy, S. dan Adriani. 2014. Pengaruh Probiotik dan *Trichoderma* Terhadap Hara Pupuk Kandang yang Berasal dari Feces Sapi dan Kambing. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan., Vol xvii (2):1-9
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius, Yogyakarta
- Sutari, NWS. 2010. Pengujian Kualitas Biourin Hasil Fermentasi dengan Mikroba yang Berasal dari Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brasica Juncea L.*). Thesis. Program Studi Bioteknologi Pertanian. Universitas Udayana. Denpasar Bali.
- Yuli A. Hidayati, TB. Benito A. Kurnani, Eulis T. Marlina dan E. Harlia. 2011. Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Feses Sapi Potong Menggunakan *Saccharomyces cereviceae*. Jurnal Ilmu Ternak, Vol. 11(2), 104 - 107.