

**COCOA LEAF SOLID WASTE PROCESSING WITH PROBIOTICS *Pediococcus pentosaceus* AND GOAT MANAGEMENT (ANALYSIS OF WATER CONTENT, pH, AND TEMPERATURE)**

**PENGOLAHAN LIMBAH PADAT DAUN KAKAO DENGAN PROBIOTIK *Pediococcus pentosaceus* DAN KOTORAN KAMBING (ANALISIS KADAR AIR, pH, DAN SUHU)**

**Mistia Sari<sup>1</sup>, Hendra Anwar<sup>2</sup>,**  
*1,2,3, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat*  
E-mail: [mistia.sari@gmail.com](mailto:mistia.sari@gmail.com)

**ARTICLE INFO**

**Correspondent:**

**Mistia Sari**  
[mistia.sari@gmail.com](mailto:mistia.sari@gmail.com)

**Key words:**

*compost, cocoa, probiotics, goat manure*

**Website:**

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

*page: 483 - 492*

**ABSTRACT**

*Research has been carried out on making compost from 1500 grams of cocoa leaves with 300 grams of goat manure activator and  $1 \times 10^9$  CFU/mL of *Pediococcus pentosaceus* bacteria fermented for six weeks. This study aims to see the effectiveness of goat manure activator and *Pediococcus pentosaceus* bacteria in composting cocoa leaf waste. The pH value, temperature and water content are analyzed periodically. The percentage of compost formed during the six-week incubation was 56.94% with a moisture content of 60.34%, temperature 28oC and pH 8.93*

*Copyright © 2023 JSCR. All rights reserved.*

---

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p><b>Koresponden</b></p> <p><b>Mistia Sari</b> <i>mistia.sari@gmail.com</i></p> <p><b>Kata kunci:</b> <i>kompos, kakao, probiotik, kotoran kambing</i></p> <p><b>Website:</b> <i><a href="https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR">https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR</a></i></p> <p><b>hal: 483 - 492</b></p>	<p>Telah dilakukan penelitian pembuatan kompos dari daun kakao sebanyak 1500 gram dengan activator kotoran kambing dengan berat 300 gram dan bakteri <i>Pediococcus pentosaceus</i> Sebanyak <math>1 \times 10^9</math> CFU/mL difermentasikan selama enam minggu. Penelitian ini bertujuan untuk melihat keefektifan kerja dari activator kotoran kambing dan bakteri <i>Pediococcus pentosaceus</i> dalam pengomposan limbah daun kakao, Nilai Ph, temperature dan kadar air di analisis secara berkala. Persentase kompos yang terbentuk selama inkubasi enam minggu yaitu 56,94 % dengan kadar air 60.34%, suhu 28oC dan Ph 8.93</p>

---

*Copyright © 2023 JSCR. All rights reserved.*

## PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao*) merupakan salah satu komoditi yang penting bagi perekonomian. Sumatera Barat merupakan salah satu daerah penghasil tanaman kakao, dengan luas perkebunan mencapai 21.139 hektar. Perkebunan kakao ini terdapat berbagai daerah, baik beberapa perkebunan yang dikelola oleh swasta atau pemerintah. Areal tanaman kakao yang terluas di Sumatera Barat terdapat di kabupaten Pasaman Barat. Limbah utama yang dihasilkan dari perkebunan ini adalah daun. Daun yang berserakan sekitar areal perkebunan mengurangi nilai estetika. Sejauh ini daun kakao tidak dimanfaatkan atau dibakar oleh petani. Oleh karena itu pengolahan daun kakao menjadi kompos sangat baik dilakukan karena disamping bisa digunakan untuk pupuk bagi tanaman itu sendiri juga bermanfaat dibidang ekonomi. Daun kakao yang digunakan dalam pengomposan adalah dari jenis kakao hibrid. Pengomposan adalah proses dekomposisi materi organik secara biologis menjadi material seperti humus dalam kondisi aerobik yang terkendali (Wahyono, 2003). Dalam proses dekomposisi membutuhkan peran mikroorganisme untuk mempercepat proses pengomposan. Rosniawaty tahun 2005 telah membuat kompos dari kulit buah kakao dengan activator organik. Penelitian Isroi tahun 2008 menerangkan bahwa pengomposan kulit buah kakao dengan menggunakan bioaktivator menghasilkan kompos yang memiliki unsur hara yang baik. Selain itu

kompos kelinci dengan menerapkan probiotik probion mampu meningkatkan hijauan segar 61,3% dibandingkan dengan kompos kelinci tanpa probiotik (Lugiyo, 2005). Bakteri asam laktat (BAL) atau Probiotik adalah kelompok bakteri gram-positif yang tidak membentuk spora dan dapat memfermentasikan karbohidrat untuk menghasilkan asam laktat. Ada activator kompos, secara umum telah banyak digunakan seperti EM4 dan mengandung empat bakteri aktif yang terdiri dari *Rhodopsuedomonas spp*, *Lactobacillus spp*, *Saccroyces spp* *Actinomycetes*. *Pediococcus pentosaceus* merupakan salah satu probiotik yang data bekerja pada suhu  $\pm 30^{\circ}\text{C}$  dan pH optimumnya 6 (Supriyadi, 2011). *Pediococcus pentosaceus* hasil Fermentasi *Anomma Muricatta* ini terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri pathogen seperti *stapylicoccus aureus*, *Eshericia coli*, *Salmonella thipy* (Endang, 2011), sehingga kerja dari bakteri dekomposisi pada kotoran kambing dapat bekerja lebih efektif sehingga proses pengomosan lebih cepat.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Bahan dan Alat**

Bahan dan alat yang digunakan dan *alat yang digunakan antara lain* : komposter, kardus dan sekam padi, pengaduk, ayakan, neraca analitik, cawan porselen, oven, desikator, erlenmeyer, aluminium voil, Edmund Buhler, 7400 Tubingen, labu semprot, pipet takar, pipet tetes, pemanas/block digestor, labu ukur, botol vial), erlenmeyer 100 ml, buret digital/titrator, batu didih.

Bahan yang digunakan antara lain: daun kakao, kotoran kambing, biakan probiotik  $\text{HNO}_3$  p.a 65%,  $\text{HClO}_4$  p.a 70-72%,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  p.a 95-97%, HCl, ammonium heptamolibdat, kalium antimoniltartat, asam askorbat, akuabides, kertas saring W-41, larutan standar  $\text{PO}_4^{3-}$  dari  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , larutan standar glukosa.

### **Rancangan Percobaan**

#### **Persiapan sampel**

Material daun kakao di ambil di Pasaman Barat. Material daun kakao kemudian dikeringkan dan dicacah hingga berukuran  $\pm 1$  cm sedangkan untuk activator kotoran kambing dikeringkan samai berbentuk tanah

#### **Persiapan Inokulan Probiotik**

##### **Pembuatan media MRS Broth (Merek) (perbanyak)**

Sebanyak 55,15 gram bubuk MRS Broth ditimbang kemudian dimasukkan kedalam Erlenmeyer 2000 mL, lalu dilarutkan dalam 1000 ml aquades, kemudian dipanaskan sampai homogen dan disterilkan pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$ , tekanan 15 lb selama 15 menit.

##### **Perbanyak Kultur Probiotik *Pediococcus pentosaceus***

Inokulan *pediococcus pentaceaus* yang telah diisolasi dari buah sirsak (*Annona muricala L.*) ( dilakukan oleh Epi Supriwadi, 2011) dikultur dengan menggunakan media MRS broth cair sebanyak 100 mL, kemudian inkubasi selama 24 jam. Jumlah bakteri dalam satu mL adalah  $1 \times 10^7$  CFU/mL. Jika probiotik yang ditambahkan 100 mL maka jumlah koloni  $1 \times 10^9$  CFU/mL (Utami, Syukur, dan Dharma, 2011).

### Pembuatan Kompos

Kedalam keranjang yang sudah dilubangi bagian bawahnya, dimasukkan kardus dan sekam padi untuk melapisi bagian dalam. Activator berupa kotoran kambing ditimbang dengan perbandingan berat 1 : 5 kemudian dimasukkan kedalam komposter. Setelah itu, material daun kakao dari jenis kakao hybrid yang telah dicacah ditambahkan kedalam keranjang dan di aduk bersama activator hingga homogen, lalu tambahkan probiotik *Pediococcus pentosacus* 100 mL dan diaduk. Kemudian ditutup dengan sekam padi di atasnya, dilanjutkan dengan penutupan atas keranjang. Pengadukan dilakukan tiga hari sekali sampai enam minggu. Hasil panen kompos tersebut diayak untuk memisahkan antara kompos matang dan kompos yang belum matang. Jumlah kompos yang lolos dari ayakan dan warna coklat kehitaman serta tidak berbau busuk merupakan kompos yang telah matang dan sudah dapat dimanfaatkan.

**Tabel 1.** Perbandingan jumlah material daun kakao dan activator kotoran kambing

Kotoran kambing : daun kakao	Berat kotoran kambing (gram)	Berat daun kakao (gram)	Kode Kompos
0 : 5	0	1500	A
1 : 5	300	1500	B
1 : 5 Probiotik 100 mL	300	1500	C

### Penetapan Kadar Air

Cawan porselen kosong ditimbang beratnya. Kemudian ditimbang  $\pm 5,0000$  gram masing-masing kompos dan masukkan ke dalam cawan porselen tersebut. Setelah itu dioven pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$ . lakukan pemanasan dan penimbangan berulang kali sampai beratnya konstan.

Kadar air masing - masing activator data diketahui dengan persamaan :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{w-w_1}{w} \times 100\%$$

Dimana : W = berat cawan porselen + berat sampel (g)

$W_1$  = berat cawan porselen + berat sampel setelah dikeringkan (g)

(Horwitz, 2000).

### Pengukuran pH

Timbang 10,0000 gram masing - masing kompos, dimasukkan kedalam gelas piala kemudian tambahkan 50 mL aquadest, shaker selama 3 menit hingga terbentuk suspensi. Suspensi yang terbentuk dengan pH meter.

### Pengukuran Temperatur

Selama proses inkubasi suhu dari kompos diukur setiap hari. Pengukuran temperatur dilakukan pada kedalaman 30 cm dari permukaan kompos. Termometer dibiarkan selama 15 menit sehingga didapatkan nilai suhu yang stabil.

### Pengujian kualitas kompos.

Pengujian produk kompos terdiri dari pengujian kualitas kimia dan kualitas fisik. Pengujian kualitas kimia meliputi nilai pH, kadar air.

Nilai pH iukur dengan pH meter, kadar air dianalisa dengan metoda gravimetri dengan pengeringan menggunakan oven pada suhu 105 °C. Pengujian kualitas fisik kompos meliputi suhu, warna dan bau. Hasil pengujian kualitas kompos dibandingkan dengan standar kualitas kompos menurut Standar Nasional Indonesia nomor 19-7-30-2004. Pengamatan lainnya adalah penyusutan kompos yang dilakukan pada akhir proses pengomposan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kompos Matang

Aktivator mempengaruhi proses pengomposan karena mengandung mikroorganisme aktif yang berperan dalam proses perombakan bahan organik. Aktivator yang digunakan pada proses pengomposan ini yaitu kotoran kambing dengan menerapkan bakteri probiotik *Pediococcus pentosacus*. Pengomposan dilakukan dengan memvariasikan berat activator dan daun kakao. Sedangkan komposisi dari bakteri *Pediococcus pentosacus* dibuat dengan mengkulturkan satu jarum ose inokulan induk kedalam 100 mL media mrs broth. Adapun karakterisasi sifat kimia dan fisika dari kompos daun kakao dan kotoran kambing dengan menerapkan bakteri *Pediococcus pentosacus* antara lain kadar air, tempratur dan Ph dalam inkubasi selama enam minggu.

Jenis Kompos	pH	Suhu (O°C)	Kadar air	Kompos (%)
A	8.92	29	62.95	8.33
B	8.80	28	61.48	36.67
C	8.93	28	60.34	56.94
DKF	8.81	29	32.06	-
KK	7.59	29	3.99	-
SNI 19-7030-2004	6.8 -7.49	Suhu air tanah	40 - 60	-

Keterangan :

A : Kompos daun kakao tana activator (0:5)

B : Kompos daun kakao 1 : 5

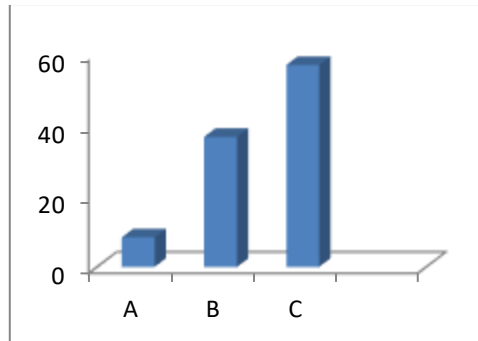
C : Kompos Daun kakao 1 : 5 pribiotik 100 mL

DKF : Daun Kako Fresh

KK : kotoran kambing

Kompos yang dihasilkan saat kompos matang berwarna coklat kehitaman, tidak berbau busuk atau baunya adalah bau tanah karena salah satu fungsi dari penerean bakteri probiotik *pediococcus pentosaceaus* menghambat pertumbuhan bakteri pathogen (Utami, Syukur, dan Dharma, 2011) yang dapat menyebabkan bau busuk. Kompos yang telah matang di ayak, dengan lebar pori-pori ayakan 0,3 x 0,3 cm. kompos yang telah matang akan lolos dari ayakan tersebut. Kompos yang aling sedikit terbentuk dari kompos A yaitu 8,33% sedangkan kompos yang paling banyak terbentuk adalah kompos C yaitu dengan menerapkan probiotik *pediococcus pentisaceaus* yaitu sebsar 56,94%.

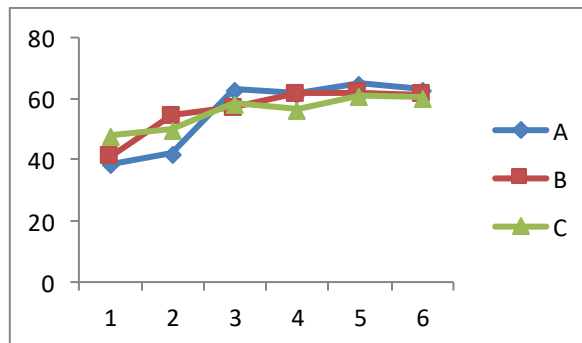
Kompos dengan menerapkan mempunyai hasil kompos yang lebih banyak dibandingkan dengan kompos tanpa menggunakan probiotik. Ini berarti bahwa *pediococcus pentosaceus* cukup berperan dalam perombakan/dekomposisi material daun kakao untuk diubah menjadi kompos.



**Gambar 1.** persentase kompos yang dihasilkan pengaruhi oleh kerja bakteri probiotik *pediococcus pentosaceus*.

#### Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu factor yang mempengaruhi pengomposan karena air sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme selama metabolisme dan secara tidak langsung berpengaruh ada suplai oksigen. Mikroorganisme dapat mendegradasi bahan organik secara optimum ada kondisi kadar air 40 - 60%. Jika kadar air kurang dari 40% maka aktivitas akan mengalami penurunan. Apabila kadar air besar dari 60% volume udara akan bekurang, akibat aktivitas mikroorganisme akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobic yang menimbulkan bau tidak sedap (Isroi, 2008).

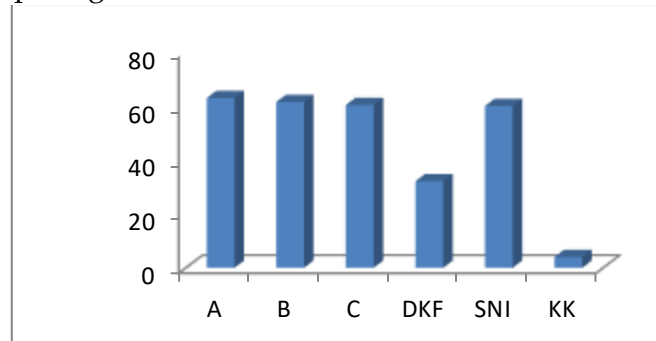


**Gambar 2.** Kadar Air selama proses pengomposan.

Pada gambar 2 terlihat kadar air selama pengomposan untu masing-masing kompos tidak terlalu jauh berbeda. Kadar air mulai awal pengomposan hingga kompos matang berkisar 34-36%. Nilai ini sudah cukup baik karena selama proses pengomposan tidak ada bau yang kurang sedap dirasakan. Kadar air dikontrol dengan cara tiga hari sekali disemprot dengan air sumur dan diaduk agar proses pengomposan berjalan secara optimal. Penelitian Dhaval tahun 2011 proses pengomposan sekam padi dilakukan selama 90 hari, pada bulan pertama pengomposan kadar air pada masing-masing kompos besar yaitu berkisar 85%

sampai 86% namun pada akhir pengomposan kadar air menurun sampai 67%. Perbedaan kadar air ini dapat disebabkan oleh sifat dari material itu dan di kontrolnya kadar air pada waktu pengomposan.

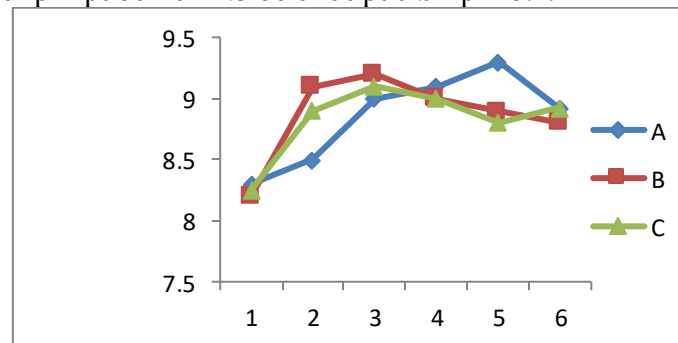
Kadar air kompos pada masing-masing perbandingan activator dan daun kakao dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Kadar air pada kompos, daun kakao fresh, dan kotoran kambing. Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar air kompos yang berbentuk setelah enam minggu berkisar 60,34% - 62,95%, ini berarti kompos yang dihasilkan memiliki kadar air sedikit diatas ketentuan SNI.

#### Pengukuran pH

Perubahan pH pada proses pengomposan dapat dilihat pada gambar 8 di bawah ini. Pada minggu perama, nilai pH lebih rendah disbanding nilai pH minggu berikutnya ini disebabkan karena terjadi penguraian asa-asam organik pada awal pengomposan, pada minggu kedua dan ketiga Ph meningkat, ini disebabkan karena adanya penguraian protein dan pelepasan amonia (Djamaludin, 2006). Sedangkan pada minggu keempat dan seterusnya pH cenderung mengalami penurunan. Pada akhir pengomposan pH pada kompos di atas 8 yang artinya masih bersifat basa. Penelitian Rosniawaty tahun 2005 membuat kompos dari buah kakao di dapatkan nilai pH kompos sebesar 9,4. Menurut Dhaval, 2011 pembuatan kompos dari jerami gandum nilai pH pada hari ke-60 di dapatkan pH 8.2.

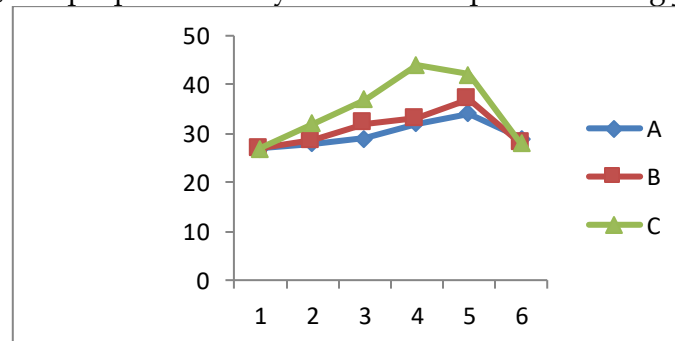


**Gambar 4.** Nilai pH selama proses pengomposan

#### Pengukuran Temperatur

Pengomposan temperature sampah oleh activator akan menghasilkan energy dalam bentuk panas (Djamaludin, 2006). Dari hasil pengamatan terlihat bahwa suhu pada tiap minggu berbeda sesuai dengan aktivitas mikroba didalam kompos. Pada awal

hingga akhir minggu pertama suhu berkisaran 30°C - 39°C dan 34°C - 45°C serta 35 - 44°C. Namun pada minggu kelima suhu masing-masing perlakuan mengalami penurunan, sampai pada akhirnya suhu mencapai suhu ruang yaitu 28 dan 29°C.



**Gambar 5.** Temperatur selama proses pengomposan.

Kompos dengan menerapkan bakteri probiotik *Pediococcus pentosaceus* mengalami peningkatan suhu yang paling tinggi diantara kompos lainnya. Keadaan ini menunjukkan bahwa terjadi perubahan temperatur yang disebabkan oleh proses dekomposisi atau penguraian oleh mikroba. Hal ini juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Dhaval, 2011, dimana kompos yang menetapkan *Aspergillus oryzae* memiliki suhu paling tinggi diantara kompos yang tidak menerapkan *Aspergillus oryzae* yaitu 46°C. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh lugiyono, 2005 dimana kompos pada fase kelinci dengan menerapkan Biovet (probiotik) pada minggu II suhu kompos mencapai 71,2°C.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Probiotik *Pediococcus pentosaceus* dapat digunakan sebagai aktivator dalam meningkatkan unsur hara mikro pada kompos khususnya untuk fosfor dan nitrogen.
2. Kualitas kompos yang dibuat dari limbah daun kakao yang paling baik (sesuai standar SNI 19-7030-2004) adalah kompos C yaitu dengan menerapkan bakteri probiotik *Pediococcus pentosaceus* karena kandungan unsur hara yang ada telah mendekati standar SNI 19-7030-2004 untuk baku mutu kompos.

### Saran

Untuk pembuatan kompos dengan menggunakan aktivator kotoran kambing serta menerapkan probiotik *Pediococcus pentosaceus* disarankan untuk lebih mengontrol kadar air, pengadukan, pH, dan suhu selama proses pengomposan. Untuk mengetahui kualitas kompos yang dihasilkan perlu dilakukan pengujian dan pengamatan terhadap pertumbuhan suatu tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

Anang, Firmansyah, M. (2010) *Teknik Pembuatan Kompos*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kalimantan Tengah.

- D. Nurdin. (1982) *Pengembangan Cara-cara Basah Bahan Organik dengan Asam Perklorat*. Jurusan Kimia. FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Day. Jr. R.A., Al Underwood (1992). *Analisa Kimia Kuantitatif. Edisi IV*. Jakarta: Erlangga.
- Dhaval. A, Prateek. S, Pradip. A, Hasmukh. M. 2011. *Wheat Straw Composting Through Aspergillus oryzae*. Journal of Advances in Developmental Research. Vol 2, No 2
- Diana, Oktavia. (2006) *Perubahan Korban Organik Nitrogen Total Tanah Akibat Perlakuan Pupuk Organik pada Budidaya Sayuran Organik*. Skripsi Sarjana Kimia. Insitut pertanian bogor.
- Djamaludin, Wahyono. (2006) *Pengomposan Sampah Skala Rumah Tangga*. Kementrian Lingkungan Hidup. Jakarta Timur.
- Endang. (2011). *Pengaruh efektifitas Bakteri Asama Laktat terhadap Mikrobiologis dan Daya Simpan Dadih di beberapa Daerah disumatera Barat*. Padang. Universitas Andalas.
- Horwitz, William. 2000, *official method of analysis of AOAC International, USA*
- Indriani. (1999) *Membuat Kompos secara kilat*. Penebar swadaya. Jakarta dalam fakultas tekhnologi pertanian 2010. *Pengaruh berbagai activator terhadap C/N ratio kompos kotoran kelinci*. Semarang. Universitas Semarang.
- Isroi. *Kompos*. (2008). Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Bogor.
- Khopkar, M. S. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik. Terjemahan A. Sapturahardjo*. Jakarta: UI Press.
- Kusmiati, dan Malik. (2002) *Aktivitas Bakteriosin dari bakteri Leuconostoc mesenteroides Pbac pada Bebagai Media*.
- Lugiyo, (2005) *Pengaruh berbagai kompos dengan menggunakan priobiotik terhadap produksi rumput Panicum Maximum CV Riversdale*.
- Murabandono. (1993) *Membuat Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nettles, C.G and Barefoot, S.F. *Biochemical and Genetic Charateristics of Bacteriocin of Food – Associated Lactic Acid Bakteria J. Food Prot*, Vol. 56 :338-356.
- Palezar, (2005) *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Universitas Indonesia. 959-960.
- Rosniawaty, Santi. (2005) *Pengaruh Kompos kulit buah kakao dan Kascing Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma Cacao L.) Kultivar Upper Amazone Hybrid (Uah)*. UNPAD Bandung.
- Suardana, dkk. (2007) *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam laktat dari cairan Rumen Sai Bali sebagai Kandidat Biopreservatif*. Jurnal Verteriner. Vol. 8. No. 4 : 155-159.
- Sulaiman, dkk (2005). *Analisis Kimia Tanah, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah.. Hal: 101-108.

- Suriyadi, Evi. (2011) *Pemurnian dan Karakterisasi Enzim Protease yang dihasilkan Bakteri Asam Laktat pada Fermentasi Sirsak *Annoma Muricata*, L)*. Padang. Universitas Andalas.
- Surono. (2004) *Probiotik, Susu Fermentasi dan kesehatan*. Tri Cita Karya: Jakarta.
- Sutedjo. (2008). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Cetakan 8. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syukur, Sumaryati. dkk. (2011) *Isolasi dan Karakterisasi BAL pada Sirsak*. Proceeding seminar BKS Barat, Banjarmasin. 25-30.
- Wahyono, dkk. (2003) *Mengolah Sampah Menjadi Kompos*. Pusat pengkajian dan penerapan teknologi lingkungan BPPT. Jakarta.
- Wahyono, dkk. (2003) *Mengolah Sampah Menjadi Kompos*. Pusat pengkajian dan penerapan teknologi lingkungan BPPT. Jakarta.
- World health, (2000) Organization, United Nations. *Compsting, Sanitary Disposal and Reclamation of Organic Wastes*, WHO Monograph.
- Zaman, Badrus dan Endro Sutrisno. 2007. *Studi Pengaruh Pencampuran Sampah Domestik, Sekam Padi, dan Ampas Tebu dengan Metode Mac Donald Terhadap Kematangan Kompos*. Jurnal PRESIPITASI. Vol. 2 No.1. ISSN 1907-187X.