



Sanitasi

Jurnal Kesehatan Lingkungan

- Pemanfaatan *Saccharomyces cereviceae* dan Limbah Buah Nanas
Pasar Beringharjo Yogyakarta untuk Pembuatan Bioetanol
Sri Ayu Wahyuni, Abdul Hadi Kadarusno & Bambang Suwerda 151 - 159
- Kajian Higiene dan Sanitasi Makanan Minuman di Instalasi Gizi
Rumah Sakit Jiwa Daerah Dr. R. M. Soedjarwadi, Klaten
Erni Cahyani Putri, Sigid Sudaryanto & Purwanto 160 - 167
- Pemanfaatan Limbah Konsumsi Ikan dari Warung Lesehan dan
Warung *Sea Food* untuk Pengganti Sebagian Pakan Ayam *Broiler*
Pepy Martha Agyani, Tuntas Bagyono & Adib Suyanto 168 - 173
- Peran Serta Pemilik Industri terhadap Perilaku Pemakaian Alat
Pelindung Diri pada Pekerja Pahat Batu di Tamanagung Muntilan
Nurul Asna, Lucky Herawati & Sardjito Eko Windarso 174 - 180
- Pemanfaatan *Coconut Dust* dalam Kotak Kayu Sengon sebagai Peredam
Kebisingan Mesin Diesel Penggilingan Padi di Usaha Dagang (UD)
Sumber Barokah
Octavia Sakti Wulandari, Sri Muryani & Yamtana 181 - 186
- Analisis Status Ergonomi Posisi Kerja dan Kelelahan Kerja pada
Tenaga Kerja di CV Sinar Albasia Utama, Kalasan, Sleman,
Provinsi D. I. Yogyakarta
Tyastiana Arbianisa, Agus Suwarni & Muryoto 187 - 192
- Pemanfaatan Sampah Buah, Air Cucian Beras dan Kotoran Ayam
sebagai Pupuk Organik Cair
Sefti Purnawati, Tuntas Bagyono & M. Mirza Fauzie 193 - 198
- Metoda Kualitatif untuk Penelitian Kesehatan Lingkungan
Agus Kharmayana Rubaya 199 - 200

Sanitasi	Volume 7	Nomor 4	Halaman 151 - 200	Yogyakarta Mei 2016	ISSN 1978-5763
-----------------	----------	---------	----------------------	------------------------	-------------------

ISSN 1978-5763



9 771978 576378

Diterbitkan Oleh:

**JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES YOGYAKARTA**

PEMANFAATAN SAMPAH BUAH, AIR CUCIAN BERAS DAN KOTORAN AYAM SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR

Sefti Purnawati*, Tuntas Bagyono**, M. Mirza Fauzie**

* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tatabumi 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, DIY 55293

email: seftipurnawati@yahoo.com

** JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Abstract

Waste from various sources is potential to pollute all types of environment, i.e. soil, air and water. Giwangan fruit and vegetable market produces waste as much as 1-3 trucks every day. The content of Nitrogen, Phosphor and Kalium (NPK) in those fruit and vegetable wastes are 331 ppm, 838,1 ppm, and 268,1 ppm, respectively. Used water from rice washing is primary source of organic matter for plant's tissues. Fertilizer from chicken manure contains the highest K compared with other types of manure fertilizer, i.e. 1,50 %. The purpose of the research was to know the difference in quality of liquid organic fertilizer made from the mixture of fruit waste, rice washing water and chicken manure. There were five composition variations. The type of the research was an experiment applying post-test with control group design. The statistical analysis employed one way anova test and LSD at 95 % level of confidence. The observation of physical condition of the fertilizers comprised of odor and color. Descriptively, the results show that the highest N content was found in the Control, meanwhile for P and K, the highest contents were observed in fertilizer B and the Control. The statistical test concludes that the N and P contents of liquid organic fertilizers obtained from all ingredient compositions are significantly different (the p-values are 0,007 and <0,001, respectively). But, for K contents, the differences are not significant (p-value=0,112). The yielded NPK contents have not yet fulfilled the standard quality of good liquid organic fertilizer. However, among the all compositions the best liquid organic fertilizer is the Control one, since its N and K contents are the highest.

Keywords : fruits waste, rice washing water, chicken manure, liquid organic fertilizer, NPK content

Intisari

Sampah dari berbagai sumber berpotensi mencemari lingkungan, baik tanah, udara maupun air. Pasar buah dan sayur Giwangan menghasilkan sampah sebanyak 1-3 truk setiap hari. Kandungan Nitrogen, Phosphor dan Kalium (NPK) limbah sayur dan buah dari pasar tersebut, masing-masing secara berturut-turut adalah 331 ppm, 838,1 ppm, dan 268,1 ppm. Air cucian beras merupakan sumber primer bahan organik bagi jaringan tanaman. Pupuk kotoran ayam memiliki sumber K terbesar dibandingkan dengan pupuk kandang yang lain, yaitu sebesar 1,50 %. Tujuan penelitian adalah mengetahui perbedaan kualitas pupuk organik cair dari campuran sampah buah, air cucian beras dan kotoran ayam dengan menggunakan lima variasi komposisi, dengan melakukan eksperimen berdesain post-test with control group. Analisis data menggunakan uji statistik anova satu jalan dan uji LSD pada derajat kepercayaan 95 %. Pengamatan kondisi fisik pupuk organik cair meliputi parameter bau dan warna. Secara deskriptif, hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan N tertinggi ditemui pada Kontrol, kandungan P tertinggi pada pupuk organik cair B dan kandungan K tertinggi juga pada Kontrol. Hasil uji statistik menyimpulkan kandungan N dan P pupuk organik cair yang dihasilkan dari tiap komposisi bahan berbeda secara bermakna (nilai p masing-masing: 0,007 dan <0,001); sementara untuk kandungan K, tidak berbeda (nilai p = 0,112). Kandungan NPK yang diperoleh belum memenuhi baku mutu standar pupuk organik cair. Namun demikian, dari semua komposisi yang digunakan, pupuk organik cair yang terbaik adalah Kontrol karena memiliki kandungan N dan K yang tertinggi.

Kata Kunci : sampah buah, air cucian beras, kotoran ayam, pupuk organik cair, kandungan NPK

PENDAHULUAN

Salah satu definisi sampah adalah barang yang tidak berharga, tidak memiliki nilai ekonomis, tidak berguna dan barang yang sudah tidak diinginkan lagi¹⁾.

Sampah merupakan masalah lingkungan yang dihadapi di seluruh negara di dunia. Sampah yang berasal dari berbagai sumber berpotensi mencemari lingkungan, baik lingkungan darat, udara maupun air¹⁾.

Jumlah sampah yang dihasilkan setiap daerah Indonesia, rata-rata mencapai 300 ton setiap harinya ¹⁾. Kota Yogyakarta misalnya, dengan penduduk sekitar 600 ribu jiwa dari 14 kecamatan, setiap hari menghasilkan sampah tidak kurang dari 400 ton ¹⁾.

Salah satu jenis timbunan di tempat pembuangan akhir (TPA) adalah sampah organik seperti sisa sayuran, sisa buah-buahan, dedaunan, sisa makanan dan lainnya. Sampah organik tersebut sebagian berasal dari pasar-pasar. Pasar Giwangon di Kota Yogyakarta, tiap hari menghasilkan 1-3 truk sampah dimana tiap truk kurang lebih berisi 4 ton.

Dari semua kegiatan yang terjadi di pasar maka dihasilkan sampah. Berdasarkan hasil pengujian kandungan Nitrogen, Phosphor dan Kalium (NPK) dari limbah sayur dan buah yang telah dilakukan, diketahui bahwa kandungan N adalah sebesar 331 ppm, P sebesar 838,1 ppm, dan K sebesar 268,1 ppm ²⁾.

Air cucian beras yang sering dibuang ternyata di dalamnya memiliki kandungan yang baik untuk tanaman. Secara tidak langsung, protein dan vitamin B1 banyak terkandung di dalam air *leri* atau air cucian beras tersebut. Adapun pupuk kotoran ayam, kandungan K-nya tertinggi dibandingkan dengan pupuk kandang lain yaitu sebesar 1,50 % ⁴⁾. Selain itu, terkandung pula unsur mikro seperti seng (Zn), tembaga (Cu), besi (Fe), dan molybdenum (Mo).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini memanfaatkan sampah buah, air cucian beras, serta kotoran ayam sebagai pupuk organik cair, dimana hasilnya diharapkan dapat menjadi alternatif bagi masyarakat, terutama petani, sehingga dapat mengurangi jumlah sampah yang ada di lingkungan serta dapat memanfaatkan sampah-sampah tersebut untuk dibuat menjadi pupuk organik yang dapat memperbaiki struktur tanah yang rusak akibat pemakaian pupuk kimia.

METODA

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen dengan menggunakan

rancangan "*post-test with control group design*", yang hasilnya akan dianalisis secara deskriptif dan analitik ⁵⁾.

Obyek penelitian ini adalah sampah buah yang berasal dari Pasar Induk Sayur dan Buah Giwangon dengan sampel sebanyak 112,5 kg yang diambil dari sebagian sampah buah dari pasar tersebut dengan teknik pengambilan sampel secara *simple random sampling* (sampel random sederhana). Dengan teknik *sampling* ini sampel ditarik dari populasinya dengan memberikan peluang/kesempatan/probabilitas yang sama bagi setiap individu dengan tanpa mengelompokkan terlebih dahulu ⁶⁾.

Jalannya penelitian, secara garis besar terdiri dari: 1) mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan; 2) pembuatan pupuk organik cair yang meliputi: memotong sampah buah, mencampur sampah buah dengan kotoran ayam ke dalam karung, memasukkan *molase*/larutan gula sebanyak 500 ml, menambahkan air bersih sebanyak satu liter dan air cucian beras, memasukkan campuran sampah buah dan kotoran ayam ke dalam ember fermentasi, dan terakhir, menutup ember fermentasi serta disimpan selama delapan hari agar terjadi proses fermentasi; 3) mengamati kondisi fisik pupuk organik cair berdasarkan parameter warna dan bau serta melakukan pemeriksaan tingkat kandungan Nitrogen, Phosphor dan Kalium di laboratorium.

Jumlah sampah buah, air cucian beras dan kotoran ayam disesuaikan dengan komposisi bahan pembuatan pupuk organik cair, yaitu: pupuk organik cair A dengan komposisi ke tiga bahan tersebut secara berturut-turut sebanyak 100 % : 0 % : 0 %; pupuk organik cair B, 75 % : 10 % : 15 %; pupuk organik cair C, 50 % : 20 % : 30 %; pupuk organik cair D, 25 % : 30 % : 45 %; dan pupuk organik Kontrol, 0 % : 50 % : 50 %. Dalam setiap pembuatan pupuk, dibutuhkan total bahan sebanyak 15 kg yang disesuaikan dengan perbandingan ke-tiga bahan yang digunakan tersebut.

Analisa data dilakukan secara deskriptif dan inferensial. Data penelitian terlebih dahulu diuji normalitas distribusinya

dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Dengan uji tersebut diketahui bahwa data variabel untuk kandungan N, P, dan K semuanya memenuhi asumsi distribusi normal (nilai $p > 0,05$), sehingga selanjutnya dapat digunakan uji statistik *One Way Anova* untuk menguji perbedaan yang ada, dan uji LSD (*least significance difference*) untuk mengetahui variasi komposisi yang paling efektif.

HASIL

Tabel 1.
Hasil pengamatan kondisi fisik pupuk organik cair setelah fermentasi berdasarkan warna dan bau

Pupuk organik cair	Parameter	Hasil
A	Warna	Kuning cerah
	Bau	Bau buah menyenga
B	Warna	Cokelat
	Bau	Bau buah menyengat
C	Warna	Cokelat susu
	Bau	Bau buah
D	Warna	Cokelat
	Bau	Bau kotoran
Kontrol	Warna	Cokelat pekat
	Bau	Bau kotoran sangat menyengat

Tabel 2.
Hasil kandungan unsur Nitrogen pada pupuk organik cair

Ulangan	Kandungan Nitrogen (mg/l)				
	Pupuk organik cair				
	A	B	C	D	Kontrol
I	1820	1326,316	1820	3500	3780
II	2240	3066,667	2100	3314,286	3920
III	2046,154	2940	2333,333	2800	3500
Σ	6106	7332,983	6253,333	9614,286	11200
X	2035,384	2444,328	2084,444	3204,762	3733,333

Berdasarkan Tabel 1 di atas dapat terlihat bahwa kondisi fisik pupuk organik cair yang dihasilkan, yang meliputi parameter bau dan warna, menghasilkan observasi yang berbeda-beda.

Berdasarkan penyajian hasil pada Tabel 2, diketahui bahwa rerata kandungan N yang paling tinggi ada pada pupuk organik cair Kontrol, yaitu dengan komposisi sampah buah sebesar 0 %, yaitu sebesar 3733,333 mg/l. Sedangkan kandungan N yang paling rendah, ditemui pada pupuk organik cair A yang memiliki komposisi sampah buah 100 %, yaitu sebesar 2035,333 mg/l.

Tabel 3.
Hasil kandungan unsur Phosphor pada pupuk organik cair

Ulangan	Kandungan Phosphor (mg/l)				
	Pupuk organik cair				
	A	B	C	D	Kontrol
I	137,236	694,528	301,180	184,490	147,319
II	152,550	613,524	292,205	108,409	143,328
III	161,387	658,445	196,540	118,630	94,042
Σ	451,173	1966,497	789,925	411,529	384,689
X	150,391	655,499	263,308	137,176	128,230

Tabel 4.
Hasil kandungan unsur Kalium pada pupuk organik cair

Ulangan	Kandungan Kalium (mg/l)				
	Pupuk organik cair				
	A	B	C	D	Kontrol
I	2628	4803	2720	3656	3831
II	2740	3664	2301	3279	3878
III	2862	2239	2434	2016	4670
Σ	8230	10706	7455	8951	12379
X	2743,333	3568,667	2485	2983,667	4126,333

Tabel 3 memperlihatkan bahwa rerata kandungan P yang paling tinggi ada pada pupuk organik cair B, yang komposisi sampah buahnya 75 %, yaitu sebesar 655,499 mg/l. Adapun yang paling rendah, ditemukan pada pupuk Kontrol, yaitu sebesar 128,230 mg/l.

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa rerata kandungan K yang tertinggi ditemui di pupuk organik cair Kontrol, yaitu 4126,333 mg/l, dan kandungan yang terendah, yaitu 2485 mg/l, ada pada pupuk

organik cair C dengan komposisi sampah buah 50 %. Sementara itu, Tabel 5 menunjukkan bahwa pupuk organik cair A, B, C, D dan Kontrol yang digunakan, belum dapat memenuhi standar baku mutu, karena di bawah 3 %.

Tabel 5.
Rekapitulasi perbandingan kandungan N, P dan K

Para meter	Pupuk organik cair (%)						Keterangan
	A	B	C	D	Ktrl	Stdr	
I	0,2	0,24	0,208	0,32	0,373	3-6	TM
II	0,015	0,065	0,026	0,014	0,013	3-6	TM
III	0,27	0,357	0,248	0,3	0,412	3-6	TM

PEMBAHASAN

Kondisi Fisik Pupuk Organik Cair

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap warna pupuk organik cair yang dihasilkan, rata-rata adalah kuning cerah sampai cokelat pekat. Ini sudah mendekati standar SNI bagi pupuk yang sudah matang, yakni berwarna kecokelatan hingga hitam dan tidak berbau⁷⁾. Namun demikian, hasil pengamatan menunjukkan pupuk organik cair tersebut belum mendekati SNI karena masih berbau.

Bau tersebut terjadi karena bahan organik dalam pembuatan pupuk belum terdegradasi atau terfermentasi secara sempurna, yaitu hanya berjalan delapan hari, sehingga bau yang dihasilkan masih menyengat sesuai dengan bahan organik yang mendominasi. Menurut penelitian Santi, lama waktu fermentasi yang baik adalah 14 hari⁸⁾.

Kandungan Unsur Nitrogen

Berdasarkan hasil analisis statistik, diperoleh nilai *p-value* 0,007 yang berarti ada kandungan N yang dihasilkan berbeda signifikan. Rerata kandungan N paling tinggi terukur pada pupuk organik cair Kontrol yang komposisinya: 0 % sampah buah, 50 % air cucian beras, dan 50 % kotoran ayam. Terlihat bahwa bahan yang dominan adalah kotoran ayam dan air cucian beras, dimana kotoran ayam, baik cair maupun padat memi-

liki kandungan N yang cukup besar, yaitu 1,63 %¹¹⁾ dan air cucian beras putih kandungan N-nya sebesar 0,015 %¹²⁾. Kandungan air cucian beras putih seperti yang digunakan dalam penelitian ini lebih besar dari air cucian beras merah¹²⁾.

Secara umum, kotoran mengandung Amonia yang merupakan sumber N. Tersedianya N dalam jumlah yang tinggi dihasilkan oleh proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme. N diperoleh melalui tiga tahapan reaksi yaitu: aminasi, amonifikasi dan nitrifikasi.

Aminasi adalah reaksi penguraian protein yang terdapat pada bahan organik, menjadi asam amino. Amonifikasi adalah perubahan asam-asam amino menjadi senyawa amonia (NH₃) dan amonium (NH₄), dan nitrifikasi adalah perubahan senyawa amonia menjadi nitrat dengan melibatkan bakteri *Nitrosomonas* dan *Nitrosococcus*⁹⁾. Para ahli berpendapat bahwa pada prinsipnya, kualitas hasil pembuatan pupuk cair ditentukan oleh bahan baku dan mikroorganisme pengurai dalam proses pembuatannya¹⁰⁾.

Pupuk dengan kandungan unsur N yang tinggi, baik untuk digunakan pada tanaman atau tumbuhan yang menghasilkan banyak daun, seperti sayuran (bayam, sawi), tebu, dan rerumputan¹¹⁾.

Kandungan Unsur Phosphor

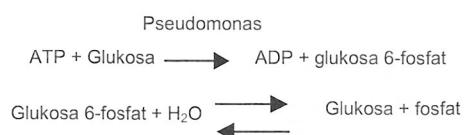
Hasil analisis statistik menghasilkan *p-value* < 0,001 yang berarti perbedaan kandungan P yang ada adalah signifikan. Rata-rata kandungan P yang paling tinggi dimiliki pupuk organik B yang komposisinya mengandung 75 % sampah buah. Ditambah dengan kandungan P pada air cucian beras sebesar 16,306 % dan 1,54% pada kotoran ayam, maka dapat mempengaruhi kandungan P pada pupuk organik cair.

Para ahli berpendapat bahwa kualitas pupuk organik cair, pada prinsipnya, ditentukan oleh bahan baku, mikroorganisme pengurai dan proses pembuatannya¹⁰⁾. Maka, semakin banyak air cucian beras dan kotoran ayam ditambahkan maka akan semakin tinggi kandungan P.

Namun pada penelitian ini, rata-rata kandungan P paling tinggi ditemui pada

pupuk B yang menggunakan persentase bahan air cucian beras dan kotoran ayam yang kecil. Hal ini terjadi karena beberapa faktor, antara lain banyaknya mikroorganisme yang merombak bahan organik saat proses fermentasi.

Penelitian ini tidak memakai *bio-starter* seperti EM4. Ada pendapat bahwa tinggi rendahnya kandungan P total di dalam kompos mungkin disebabkan oleh tingginya kandungan P dalam bahan baku yang digunakan dan banyaknya mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan¹³⁾. Pada proses kimia untuk memperoleh P, *Pseudomonas* sp sebagai bakteri pelarut fosfat memanfaatkan ATP yang terbentuk pada awal proses fermentasi.



Pupuk dengan kandungan P tinggi dapat membantu tanaman dalam pertumbuhan bunga, buah, dan biji, serta mempercepat pematangan buah. Kekurangan unsur P akan membuat pertumbuhan tanaman melambat, daunnya tidak lebat dan buahnya kecil¹⁴⁾. Oleh karena itu, pupuk yang mengandung unsur P baik digunakan untuk tanaman penghasil bunga dan buah.

Kandungan Unsur Kalium

Berdasarkan hasil uji statistik diperoleh *p-value* 0,112; yang berarti bahwa kandungan K pada pupuk tidak berbeda secara signifikan. Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa rerata kandungan K pada pupuk organik cair yang paling tinggi adalah di Kontrol. Hal ini karena kandungan K dari kotoran ayam itu sendiri sudah tinggi, yaitu 0,85%¹⁰⁾. Maka dapat disimpulkan bahwa semakin banyak bahan baku pupuk dari kotoran ayam digunakan maka kandungan K dalam pupuk organik cair juga meningkat.

Menurut Hadisuwito¹⁵⁾, Kalium berfungsi dalam pembentukan protein dan karbohidrat. Sekalian itu, unsur ini berfungsi melancarkan proses fotosintesis, memacu pertumbuhan tanaman pada

tingkat pemulaan, memperkuat batang sehingga mengurangi risiko mudah roboh, menambah daya tahan terhadap serangga tanaman, memperbaiki mutu hasil berupa bunga dan buah baik dari rasa dan warna, serta sebagai katalisator dalam transformasi tepung, gula dan lemak tanaman. Kekurangan unsur K akan mengakibatkan daun menjadi menunduk, berat buah menurun, buah menjadi rontok, serta tanaman menjadi mudah roboh¹⁵⁾.

Perbandingan dengan Standar Baku Mutu Pupuk Organik Cair

Kandungan NPK dari pupuk organik cair A, B, C, D dan Kontrol belum memenuhi standar baku⁶⁾. Pada penelitian ini kandungan NPK-nya rendah karena lama waktu untuk fermentasi cukup singkat, yaitu delapan hari. Dalam beberapa penelitian lain, diperlukan waktu fermentasi sekitar 14 hari atau 2 minggu.

Komposisi sampah buah yang digunakan dalam penelitian tidak terlihat berpengaruh terhadap kandungan NPK. Namun demikian, sampah organik termasuk sampah buah, mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan, meski tidak begitu besar. Oleh sebab itu, dalam pembuatan pupuk organik, terutama cair, sebaiknya dalam memanfaatkan sampah organik ditambah dengan kotoran hewan atau bahan organik lainnya yang dapat meningkatkan kandungan unsur hara.

KESIMPULAN

Kualitas pupuk organik cair berdasarkan kandungan N dan P, menunjukkan adanya perbedaan, namun untuk K tidak ditemukan perbedaan. Kualitas pupuk organik cair A, B, C, D dan Kontrol belum memenuhi standar baku mutu, yang seharusnya berada antara 3-6 %.

Pupuk organik cair yang paling baik adalah pupuk organik cair Kontrol yang memiliki kandungan N dan K tertinggi dibandingkan pupuk organik cair lainnya. Pupuk ini baik untuk tanaman bertipe daun serta untuk memperbaiki mutu bunga dan buah.

SARAN

Bagi yang tertarik untuk melakukan penelitian lanjutan dapat memanfaatkan sampah organik pasar dalam pembuatan pupuk organik cair dengan menambahkan kotoran dari hewan lain, seperti sapi, kambing, kelinci dan lain-lain, untuk meningkatkan kandungan unsur NPK berdasarkan lama waktu fermentasi.

Masyarakat dapat membuat pupuk organik cair maupun padat dengan memanfaatkan sampah organik yang berada di lingkungan karena tidak mengandung bahan kimia buatan sehingga dapat meminimalkan risiko terganggunya keseimbangan lingkungan maupun kesehatan masyarakat.

Para pedagang buah dan sayur dapat memanfaatkan sampah buah maupun sampah organik yang ada di pasar menjadi pupuk organik cair maupun padat melalui cara pembuatan yang mudah dan relatif tidak mahal sehingga dapat meminimalkan jumlah sampah dari pasar yang dibuang ke TPA.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alex, S., 2011. *Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
2. Midaningsih, D., 2013. *Pemanfaatan Sampah Sayur, Buah dan Air Cucian Beras sebagai Pupuk Cair Organik untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut (Amaranthus tricolor L.)*. Karya Tulis Ilmiah Program Pendidikan D-III Kesehatan Lingkungan, JKL Poltekkes Kemenkes, Yogyakarta.
3. Syaiful, 2009. *Pengaruh Penambahan Air Cucian Beras sebagai Biostarter terhadap Lama Waktu Pengomposan Sampah Organik*, Karya Tulis Ilmiah Program Pendidikan D-III Kesehatan Lingkungan, JKL Poltekkes Kemenkes, Yogyakarta.
4. Setiawan, 2014. *Manfaat Kotoran Ayam sebagai Pupuk Organik* (<http://nangimam.blogspot.com/2014/02/manfaat-kotoran-ayam-sebagai-pupuk.html>, diunduh 18 Februari 2015).
5. Notoatmodjo, S., 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*, P.T. Rineka Cipta, Jakarta.
6. Bagyono, T., 2013. *Kunci Praktis untuk Metodologi Penelitian Kesehatan Promotif-Preventif*, Ombak, Yogyakarta.
7. Standar Nasional Indonesia, 2004. *Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*, SNI 19-7030-2004, Badan Standar Nasional, Jakarta.
8. Santi, S. S., 2008. Kajian pemanfaatan limbah nilam untuk pupuk cair organik dengan proses fermentasi *Jurnal Teknik Kimia*, 2 (2).
9. Surtinah, 2013. Pengujian Kandungan Unsur Hara dalam Kompos yang Berasal dari Serasah Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*), *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11 (1).
10. Kiswanto, H., dan Mulyaningrum, E. R., 2014. Kandungan Nitrogen Total, Kalium dan Warna Pupuk Cair Hasil Pengomposan Ikan Rucuh dengan Starter Terasi Udang dalam Berbagai Dosis, *Prosiding Mathematics and Sciences Forum 2014*. ISBN 978-602-0960-00-5
11. Sutejo, dan Mulyani, M., 2010. *Pupuk dan Pemupukan*, PT Rineka Cipta, Jakarta.
12. Wulandari, C. G. M, Muhartini, S., dan Trisnowati, S., 2011. Pengaruh Air Cucian Beras Merah dan Beras Putih terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca Sativa L.*), *Jurnal Budidaya Pertanian*, 1 (2).
13. Faridah, A., 2014. Studi perbandingan pengaruh penambahan activator agrisimba dengan mol bonggol pisang terhadap kandungan unsur hara makro (CNPK) kompos dari blotong (sugarcane filter cake) dengan variasi penambahan kulit kopi, *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3 (1): hal 1-9.
14. Suparman, 2007. *Model-Model Berkebun Sayuran*, Ganeca Exact, Jakarta.
15. Hadisuwito, S., 2007. *Membuat Pupuk Kompos Cair*, PT Agromedia Pustaka, Jakarta.