

PEMANFAATAN LIMBAH CAIR SINGKONG DENGAN URINE SAPI DAN AIR CUCIAN KIKIL SAPI SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR

Achmad Chusnun Ni'am¹, Jenny Caroline, Moh. Ibrahim Y.P
Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Email¹ : ach.niam@gmail.com

ABSTRACT

Industry of cassava chip is an industry that produces wastewater with containing chemical compound like hcn and other organics. the waste can cause pollution if not managed properly. The aim of research to analyze the concentration of C-organic (C), nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) waste water of cassava with cow urine and dishwater of cow foot from fermentation for 60 days. The results of research were then compared with the standard of regulation of ministry of agriculture no. 70 / permentan /sr.140/10/2011 of organic fertilizer, biological fertilizer and soil pembenah

Research used an anaerobic fermentation method. variables used is cow urine and dishwater of cow foot. Research test begins with the initial characteristics of waste and test continued with C-organic, C/N ratio, N, P, K and pH on the final result of fermentation.

The results of organic contains C, N, P, K and pH of the liquid fertilizer after fermentation for 60 days showed that the reactor 2 (300 ml cow urine + 100 ml dishwater of cow foot + 100 ml EM4) are most properly in accordance with the standard of regulation of ministry of agriculture no. 70 / permentan /sr.140/10/2011 the N parameter is 5,11% and P is 3,08%

Keywords : *Fermentation, cassava wastewater, liquid organic fertilizer*

ABSTRAK

Industri keripik singkong dapat menghasilkan limbah cair dengan kandungan senyawa kimia HCN dan senyawa organik lain. Limbah tersebut dapat menyebabkan pencemaran apabila tidak dikelola dengan baik. Tujuan dari penelitian adalah menganalisis konsentrasi C-organik (C), nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) limbah cair singkong dengan urine sapi dan air cucian kikil sapi dari hasil fermentasi selama 60 hari. Hasil penelitian kemudian dibandingkan dengan standar permentan nomor 70/permentan /sr.140/10/2011 tentang pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah

Penelitian menggunakan metode fermentasi anaerob. variabel yang digunakan adalah urine sapi dan air cucian kikil. peneltian diawali dengan uji karakteristik awal limbah dan dilanjutkan dengan uji C-organik, rasio C/N, N, P, K dan pH pada hasil akhir fermentasi.

Hasil kandungan C-organik, N, P, K dan pH pada pupuk cair setelah proses fermentasi selama 60 hari menunjukkan bahwa reaktor 2 (300 ml urine sapi + 100 ml air cucian kikil sapi + 100 ml EM4) yang paling baik sesuai dengan standar Permentan Nomor 70/Permentan /SR.140/10/2011 pada parameter N sebesar 5,11% dan P sebesar 3,08%.

Kata kunci : fermentasi, limbah cair singkong, pupuk organik cair

PENDAHULUAN

Singkong atau ubi kayu juga disebut ketela pohon adalah salah satu komoditas pertanian jenis umbi – umbian yang cukup penting di Indonesia baik dari segi sumber pangan maupun sumber pakan [1]. Kulit ketela pohon umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pakan ternak. Kulit singkong memiliki kandungan karbohidrat tinggi yang dapat digunakan sebagai sumber energi. Persentase jumlah kulit bagian luar sebesar 0,5 – 2% dari berat total singkong segar [2].

Singkong mengandung asam hidrosianat (HCN) yang berasal dari proses hidrolisis glukosida cyanogenic (linamarin dan lotaustralin) oleh enzim endogen (linamarase) [3]. Produksi keripik singkong yang terdapat di Desa Manding, Sumenep sangat melimpah sehingga pada proses produksinya menghasilkan beberapa limbah yang tidak memiliki nilai ekonomis, salah satunya limbah cair hasil pencucian singkong. Limbah cair yang berasal dari produksi keripik singkong dapat memiliki nilai ekonomis dan dapat menjadi alternatif pupuk organik cair

KAJIAN PUSTAKA

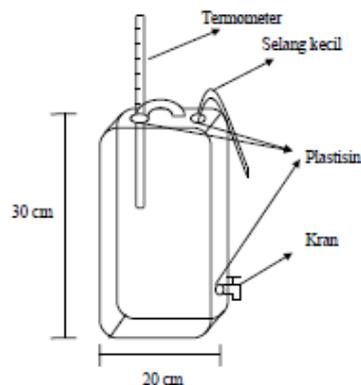
Pupuk organik cair adalah pupuk yang berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi. Senyawa organik pada proses fermentasi terurai menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti gula, gliserol, asam lemak dan asam amino. Penguraian senyawa organik atau dekomposisi dapat dilakukan dengan penambahan *starter* [4].

Pengolahan umbi singkong untuk produksi makanan dapat menghasilkan limbah yang mengganggu bagi kehidupan di daerah terestrial dan akuatik [5]. Salah satu hasil limbah industri pengolahan singkong adalah kulit singkong [6]. Limbah kulit singkong merupakan sumber bahan organik yang dapat diolah menjadi pupuk atau pakan ternak [7].

Urine sapi selain dapat bekerja cepat, juga mengandung hormon tertentu yang dapat merangsang perkembangan tanaman. Pupuk kandang cair mengandung kandungan N dan K cukup besar, sedangkan pada pupuk kandang padat cukup dalam kandungan P, sehingga hasil campuran antara keduanya di dalam kandang merupakan pupuk yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman [8].

METODE PENELITIAN

Limbah cair singkong yang digunakan berasal dari proses pencucian singkong di pabrik keripik singkong Desa Manding, Sumenep. Urine sapi dan kikir sapi berasal dari peternakan sapi dan depot rumah makan di wilayah Kabupaten Sampang. EM4 digunakan sebagai starter. Reaktor yang digunakan berjumlah 2 dengan masing-masing berukuran 5 liter. Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah variasi komposisi dan konsentrasi bahan. Reaktor 1 (tanpa penambahan urine sapi + 400 ml air cucian kikir sapi + 100 ml EM4) sedangkan reaktor 2 (300 ml urine sapi + 100 ml air cucian kikir sapi + 100 ml EM4). Penelitian dilakukan dengan menganalisis karakteristik awal limbah cair yang kemudian dilanjutkan dengan analisis uji kandungan unsur C-organik, nitrogen, fosfor, kalium, dan pH pada pembuatan pupuk organik cair selama fermentasi 60 hari secara anaerob.



Gambar 1. Desain reaktor penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

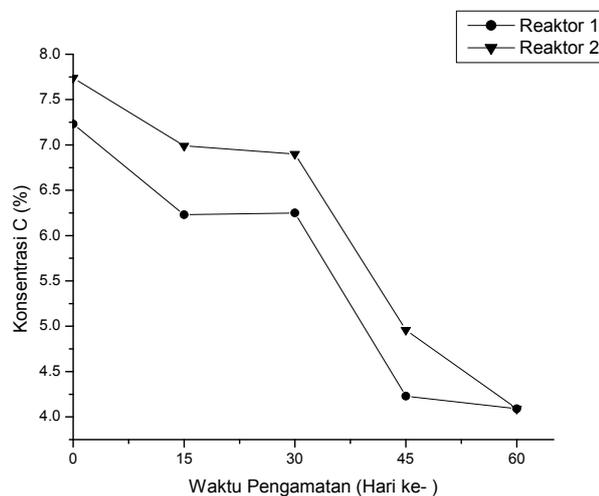
Berdasarkan hasil analisis uji karakteristik awal limbah cair singkong menunjukkan bahwa kandungan C-organik terbesar dihasilkan pada air limbah cair singkong sebesar 18,91%, sedangkan kandungan C-organik terendah pada air cucian kikil sapi sebesar 0,67% (Tabel 1). Limbah cair singkong memiliki pH 4 sehingga tidak memenuhi standar baku mutu Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 72 tahun 2013 tentang baku mutu air limbah bagi industri dan/atau kegiatan usaha lainnya yang berada pada range pH 6-9. Hal ini disebabkan karena kandungan HCN atau asam sianida yang terkandung dalam limbah cair.

Tabel 1. Karakteristik awal limbah

Bahan	Parameter (%)				pH
	C-organik (C)	Nitrogen (N)	Fosfor (P)	Kalium (K)	
Limbah cair singkong	18,91	0,1	0,01	1,37	4
Urine sapi	10,54	0,12	0,042	1,124	8
Air Cucian Kikil	0,67	0,2	0,522	1,114	7

Sumber : Hasil analisis, 2015

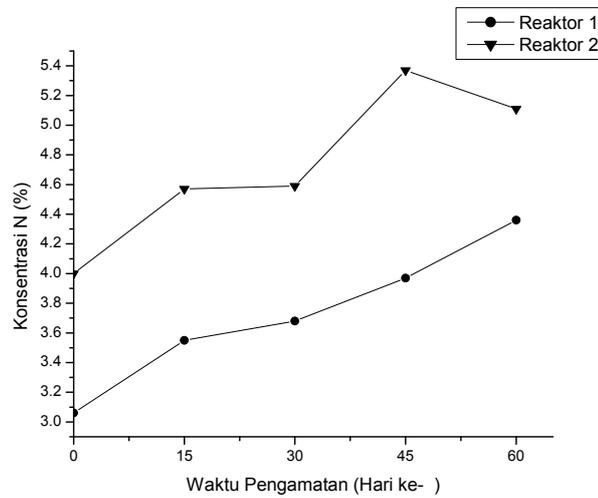
Hasil uji penelitian menunjukkan adanya penurunan kandungan konsentrasi C-organik pada pupuk organik cair hingga fermentasi hari ke-60 (Gambar 2). Konsentrasi C-organik pada awal fermentasi (hari ke-0) di reaktor 1 dan reaktor 2 sebesar 7,23% dan 7,74%. Kedua reaktor mengalami penurunan konsentrasi C-organik yang sama menjadi 4,09% pada akhir fermentasi (hari ke-60). Penurunan konsentrasi C-organik disebabkan karena terjadi proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme anaerob selama berlangsungnya proses fermentasi. Penurunan konsentrasi C-organik juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh [9] pada pupuk organik cair dari fermentasi urine sapi.



Gambar 2. Grafik konsentrasi C-organik

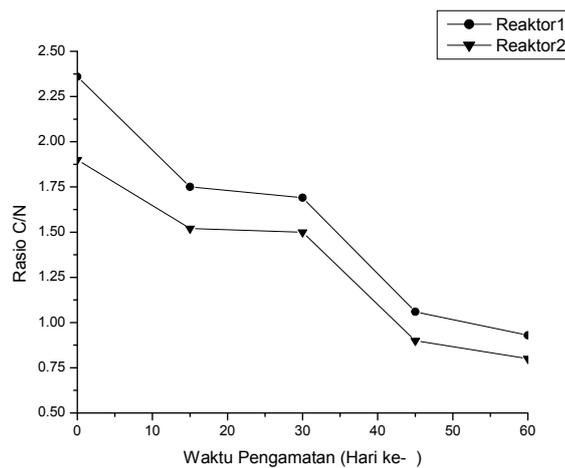
Nilai konsentrasi N pada penelitian menunjukkan adanya kenaikan (Gambar 3). Konsentrasi N pada awal fermentasi di reaktor 1 dan reaktor 2 sebesar 3,06 % dan 4,00 %. Kedua reaktor mengalami kenaikan konsentrasi N menjadi 4,36% dan 5,11% pada akhir fermentasi. Kandungan konsentrasi N yang mengalami kenaikan selama proses fermentasi disebabkan oleh pH pada pupuk organik limbah cair yang bersifat asam. Nilai pH pada kedua reaktor penelitian sebesar 5 pada hari 1 dan 2, penurunan nilai pH tmenjadi 4 terjadi pada hari ke-3 hingga akhir fermentasi (hari ke-6). Konsentrasi N memiliki keterkatidan dengan nilai pH, pH bersifat basa menyebabkan kandungan nitrogen turun [10]. Nilai kenaikan konsentrasi N juga terjadi pada penelitian yang

dilakukan oleh [11] pada pembuatan pupuk cair dari fermentasi limbah cair tapioka. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [9] pada pupuk organik cair dari fermentasi urine sapi bahwa terjadi kenaikan konsentrasi N dalam fermentasi urine sapi



Gambar 3. Grafik konsentrasi nitrogen

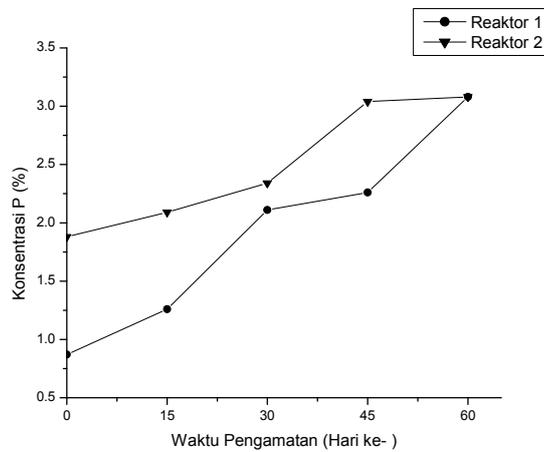
Rasio C/N pada kedua reaktor penelitian menunjukkan tren penurunan hingga fermentasi hari ke-60. Nilai rasio C/N pada reaktor 1 sebesar mengalami penurunan dari 2,36 menjadi 0,9 sedangkan pada reaktor kedua mengalami penurunan dari 1,9 menjadi 0,8. Nilai rasio C/N pada penelitian masih jauh dibawah standar Permentan Nomor 70/Permentan /SR.140/10/2011 tentang pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah yang memiliki nilai rasio C/N 15-25. Nilai rasio C/N yang kecil memiliki korelasi dengan nilai C-organik. Nilai rasio C/N dapat ditingkatkan dengan menambahkan sumber karbon bagi mikroorganisme sehingga dapat mempengaruhi proses fermentasi. Penelitian yang dilakukan oleh [12] menunjukkan bahwa perbedaan kandungan C dan N tersebut akan menentukan kelangsungan proses fermentasi pupuk cair yang pada akhirnya mempengaruhi kualitas pupuk cair yang dihasilkan



Gambar 4. Grafik nilai rasio C/N

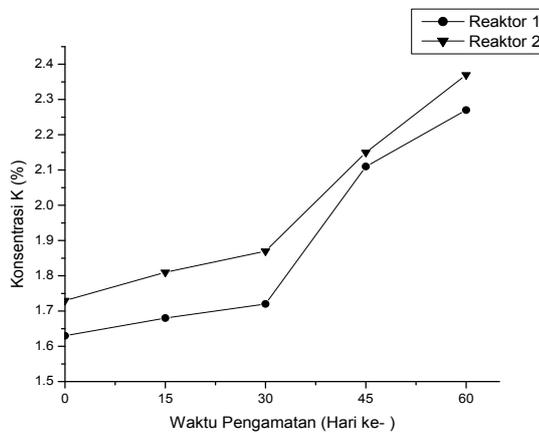
Konsentrasi P pada penelitian menunjukkan adanya kenaikan konsentrasi (Gambar 5). Konsentrasi P pada awal fermentasi (hari ke-0) di reaktor 1 dan reaktor 2 sebesar 0,87 % dan 1,88 %. Kedua reaktor mengalami kenaikan konsentrasi P masing-masing menjadi 3,08% pada akhir fermentasi. Meningkatnya kandungan fosfor juga dipengaruhi oleh tingginya kandungan

nitrogen, semakin tinggi nitrogen yang dikandung maka multiplikasi mikroorganismenya yang merombak fosfor akan meningkat, sehingga kandungan fosfor akan meningkat [13].



Gambar 5. Grafik konsentrasi fosfor

Konsentrasi K pada penelitian menunjukkan adanya kenaikan konsentrasi (Gambar 6). Konsentrasi P pada awal fermentasi (hari ke-0) di reaktor 1 dan reaktor 2 sebesar 1,63 % dan 1,73 %. Kedua reaktor mengalami kenaikan konsentrasi P menjadi 2,27% dan 2,37 pada akhir fermentasi. Kandungan kalium meningkat disebabkan karena terbentuknya asam organik selama proses penguraian pada setiap reaktor dan menyebabkan daya larut unsur-unsur hara seperti Ca, P dan K menjadi lebih tinggi, sehingga lebih banyak kalium bagi tanaman [14]. Menurut [13] kalium digunakan oleh mikroorganismenya dalam bahan substrat sebagai katalisator, dengan kehadiran bakteri dan aktifitasnya akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kalium.



Gambar 6. Grafik konsentrasi kalium

Berdasarkan hasil penelitian pada reaktor 1 dan 2 dengan menganalisis keseluruhan parameter maka tidak ada reaktor yang sesuai dengan standar [14] (Tabel 2). Hasil dari penelitian yang memiliki nilai parameter sesuai dengan standar Permentan Nomor 70/Permentan /SR.140/10/2011 adalah pada reaktor 2 (300 ml urine sapi + 100 ml air cucian kikir sapi + 100 ml EM4) dengan nilai parameter C-organik, N, rasio C/N, P, dan K masing-masing sebesar 4,09%; 5,11%; 0,8%; 3,08%; 2,37%. Hal ini menunjukkan bahwa urine sapi berpengaruh terhadap fermentasi pupuk organik cair.

Tabel 2. Persyaratan teknis minimal pupuk cair organik [15]

Parameter	Satuan	Standar
C-organik	%	Min 6
N	%	3-6
Rasio C/N	%	15-25
P ₂ O ₅	%	3-6
K ₂ O	%	3-6
pH		4-9

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini adalah nilai parameter C-organik, N, rasio C/N, P, K dan pH pada reaktor 1 masing-masing sebesar 4,09%; 4,36%; 1,9; 3,08%; 2,27%; 4, sedangkan pada reaktor 2 masing-masing sebesar 4,09%; 5,11%; 0,8; 3,08%; 2,37%; 4 maka hanya parameter N dan P dari reaktor 2 yang paling baik sesuai dengan standar Permentan Nomor 70/Permentan /SR.140/10/2011 tentang pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sembiring, S. P. 2011. *Karakteristik Tepung Kasava Yang Dimodifikasi Dengan Bakteri Selulolitik Sebagai Bahan Baku Produk Mie Dan Biskuit*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara
- [2] Anonim1, 2010. Manfaat Kulit Singkong Yang Menguntungkan. <http://bisnisukm.com/manfaat-kulit-singkong-yang-menguntungkan.html>. Diakses pada tanggal 20 september 2014
- [3] Oboh G, Akindahuni AA (2003). Biochemical changes in Cassava products (flour and garri) subjected to *Saccharomyces cerevisiae* solid media fermentation. *Food Chem.* 82 (4): 599-602.
- [4] Simamora, S. dan Salundik. 2005. *Meningkatkan Kualitas Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- [5] Oboh, Ganiyu. 2005. Isolation and characterization of amylase from fermented cassava (*Manihot esculenta* Crantz) wastewater. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 4 (10), pp. 1117-1123
- [6] Eustace, A. I. and Dorothy, M. L. (2001). Changes in carbohydrate fractions of cassava peel following fungal solid state fermentation. *Journal of Food and Technology in Africa*, 6: 101-103.
- [7] Rogers, D.J., and M. Milner. 1983. Amino acid profile of manioc: leaf protein in relation to nutritive values. *Economic Botany* 17: 211 -216.
- [8] Sutedjo, M. M. 1999. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- [9] Rinekso, K.B., E. Sutrisno., S. Surniyanti. 2011. Studi Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Fermentasi Urine Sapi (Ferisa) dengan Variasi Lokasi Peternakan yang Berbeda. eprints.undip.ac.id/42243/1/JURNAL.docx
- [10] Polprasert. 1999. *Organic Waste Recycling*. John Wiley and Sons. Chicester.
- [11] Cesaria, R.Y., R. Wirosoedarmo, B. Suharto. 2011. Pengaruh penggunaan starter terhadap kualitas fermentasi limbah cair tapioka sebagai alternatif pupuk cair *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Universitas Brawijaya
- [12] Pancapalaga, W. 2011. Pengaruh Rasio Penggunaan Limbah Ternak dan Hijauan terhadap Kualitas Pupuk Cair. *Gamma* 7 (1), Hal 61-68.
- [13] Hidayati, Y.A., T.B.A. Kurniani, E.T. Marlina, E. Harlia. 2011. Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Feses Sapi Potong Menggunakan *Saccharomyces cereviceae*. Universitas Pandjadjaran: Bandung. *Jurnal Ilmu Ternak*, Vol.11.No.2.104-107

- [14] Donahue, R. L,W. 1970. *Soils an introduction to soil and plant growth*. Prentice hall, inc. New Jersey
- [15] Permentan Nomor 70/Permentan /SR.140/10/2011 tentang pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah

Halaman ini sengaja dikosongkan