

ISSN 1410 -1920



JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN ANDALAS

Volume 17, No. 1 Maret 2013

**Teknologi Pertanian
FATETA UNAND**

Kerjasama dengan:



**PERHIMPUNAN TEKNIK PERTANIAN INDONESIA
(CABANG SUMATERA BARAT)**

**PERHIMPUNAN AHLI TEKNOLOGI PANGAN INDONESIA
(CABANG SUMATERA BARAT)**



JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN ANDALAS

Fakultas Teknologi Pertanian
FATETA UNAND

Volume 17, No. 1 Maret 2013

DIDUKUNG OLEH :



PERHIMPUNAN TEKNIK PERTANIAN INDONESIA
(CABANG SUMATERA BARAT)

PERHIMPUNAN AHLI TEKNOLOGI PANGAN INDONESIA
(CABANG SUMATERA BARAT)



**Fakultas Teknologi
Pertanian
Universitas Andalas**

JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN ANDALAS

Penanggung jawab
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Andalas

Pimpinan Redaksi
Dr. Ir. Sandra, MP
Muhammad Makky, STP, MSi
Mislaini R, STP, MP
Neswaty, STP, MSi
Ir. Rifma Eliyasmi, MS

**Dewan Redaksi
(Editorial Board)**
Prof. Dr. Ir. Isril Berd, SU
Prof. Dr. Ir. Anwar Kasim
Prof. Dr. Ir. Santosa, MP
Prof. Dr. Ir. Fauzan Azima, MS
Prof. Dr. Ir. Mohd Amin bin Mohd
Soom (UPM-Malaysia)
Dr. Handaka, M. Eng.
(BBPMP-Serpong)
Dr. Ir. Masrul Djalal, MS
Dr. Ir. Kesuma Sayuti, MS
Ir. M. Agita Tjandra, PhD
Ir. Aisman, MSi

Editor
Dr. Ir. Sandra, MP
Mislaini, R. S.TP, MP

Desain Sampul Oleh:
Muhammad Ikhwan, S.TP.

DARI REDAKSI

*Jurnal ini kembali menyajikan
penelitian terbaru dari
komunitas ilmu pengetahuan
dan teknologi (IPTEK) bidang
teknologi pertanian.*

*Diharapkan, tulisan dalam
jurnal ini dapat menjadi satu
acuan dalam pengembangan
IPTEK.*

Redaksi

ALAMAT

**Fakultas Teknologi Pertanian
FATETA UNAND
Kampus Limau Manis
Padang - Sumatera Barat
Telp: 0751-777413
<http://fateta.unand.ac.id/journal-tp/>
e-mail : jtp_unand@yahoo.co.id**

CAKUPAN

**Teknologi Hasil Pertanian,
Teknik Pertanian,
Agro-Industri,
Pangan & Gizi**

ISSN 1410 - 1920

JURNAL
TEKNOLOGI PERTANIAN
ANDALAS

Volume 17, No. 1 Maret 2013

DAFTAR ISI

Potensi dan Kualitas Aneka Jenis sayuran <i>Rahmi Holinesti</i>	1
Rekayasa Alat Pencacah dan Pengaduk Bahan Baku Pada Proses Pembuatan Pupuk Organik Dalam Upaya Meningkatkan Kapasitas Dan Mutu Produksi <i>Yudistira, Agustinus Mangunsong, Sandra Melly dan M. Surya</i>	9
Desain Dan Uji Kinerja Mesin Penebar Pakan Ikan Otomatis Pada Kolam Air Tawar <i>Andriani Lubis dan Syafriandi</i>	22
Associated Knowledge Ofmother With Motor And Mental Development Stunted Children Ages 6-12 Months In Tanah Datarregency The District Of West Sumatra Province In 2012 <i>Rina Hasniyati</i>	33
Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Pembuat Asap Cair <i>Edi Syafri dan Sri Aulia Novita</i>	42
Kajian Nutrisi Kasus Stroke Dengan Hipertensi Yang Disertai Thypoid Di RSUP Bukittinggi <i>Rince Alfia Fadri, Mimi Harni, Rilma Novita, Sri Kembaryanti Putri dan Fidela Violalita</i>	50
Studi Sifat Fisik – Mekanik Tanah Pada Lahan Sawah Yang Tidak Ditanami Pada Musim Kemarau <i>Siti Mechram, M.Idkham dan T. Andy Aulia</i>	58
Beberapa Bentuk Olahan Daun <i>Camellia Sinensis</i> Serta Komponen Penyusunnya <i>Tuty Anggraini</i>	66
Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit <i>Riziani Kasim dan Anwar Kasim</i>	71
Kajian Pembuatan Biodiesel <i>Palm Fatty Acid Destillate (PFAD)</i> Dengan Konsentrasi Katalis yang Berbeda <i>Desry Andhika dan Neswati</i>	77
Design A 10 kW Pico - Hydro Power System By Using Homer <i>Mustaqimah dan Siti Mechram</i>	83
Tingkat Perbandingan Metanol Dengan PFAD Dan Waktu Reaksi Pada Proses Esterifikasi Dalam Pembuatan Biodiesel PFAD (<i>Palm Fatty Acid Distillate</i>) <i>Neswati dan Ira Desri Rahmi</i>	87
Analisis Performa Refrigeran Halokarbon Dan Hidrokarbon <i>Sam Charmyn Chatib dan Armansyah H. Tambunan</i>	94
Pengisi Mutu dan Vitamin C Buah Tomat Secara Nondestruktif <i>Sandra</i>	101

REVISI ALAT PENCACAH DAN PENGADUK BAHAN BAKU PADA PROSES PEMBUATAN PUPUK ORGANIK DALAM UPAYA MENINGKATKAN KAPASITAS DAN MUTU PRODUKSI

Yudistira¹, Agustinus Mangunsong² Sandra Melly³, M. Surya⁴

ABSTRACTS

Organic fertilizer is a product to improve soil fertility derived from decomposition of waste materials in agriculture. The raw material can also be derived from trash city. In fact as long as it hasn't been a lot organic fertilizer produced by the farmer although the raw materials to make it widely available. Recently the perceived capacity to make organic fertilizer in bulk is not yet any tool for cutting and stirred the raw material with large capacity with low cost. Through this research produce a cutting and mixing tool within high capacity and low cost. It is expected to help farmers in the delivery of organic fertilizer as a substitute for anorganic fertilizer that is increasingly scarce and more expensive. The raw material used in this experiment is a waste of fruit and leaves of rice and organic waste in farmland, while the other provided treatment is a combination of factor of cutting and stirring time of reaw materials and the dosage of enzyme NT 45 that help to decomposed along the fermentation. In general organic fertilizers are produced base on observed parameter has a quality with a high content of N, P, K and C/N ratio is fairly low for all treatment, i.e. under 20, likewise with its physical nature whereas the total space has a value more than 35.2 persen. The capacity of the tool that generated quite high and base on the treatment the capacity getting higher if the time for cutting and churning materials shorter. The capacity of the largest work in the treatment of cuts and stirring for 10 minutes resulted that of 1,200 kg of raw material perhour, while the treatment of cutting and stirring 15 minutes and 20 minutes have continually working capacity 800 kg perhour and 600 kg perhour. The cost of processing the raw material affected by the time of processing, whereas the cheapest in the process of cutting and stirring is 10 minutes process of raw material, namely Rp. 43.33/kg, while for processing 15 minutes and 20 minutes are Rp. 65/kg and Rp. 86.67/kg raw material.

PENDAHULUAN

Sejarah

Pupuk organik adalah produk penyubur tanah yang bahan bakunya berasal dari hasil dekomposisi bahan organik limbah peternakan, pertanian dan dapat juga dari bahan yang berasal dari sampah kota. Selama ini pupuk organik belum banyak dihasilkan oleh petani sebagai bahan penyubur tanah, padahal bahan baku untuk membuat pupuk tersebut cukup banyak tersedia disekitarnya, seperti limbah pertanian maupun sampah perkotaan.

Pembuatan pupuk organik tidak begitu sulit, dengan sedikit sentuhan teknologi tepat guna dapat meningkatkan produksi dan kualitasnya. Fungsi pupuk organik selain dapat menyuburkan tanah juga dapat digunakan sebagai agen pengendali hayati untuk memberantas beberapa jenis penyakit tanaman sehingga pupuk tersebut berfungsi multi guna.

Sistem pertanian tanaman pangan di Kabupaten Lima Puluh kota dan Sumatera Barat pada umumnya sampai saat ini masih terbiasa membakar limbah pertanian seperti jerami padi di sekitar lahan pertaniannya. Kebiasaan ini sebenarnya dapat merusak lingkungan terutama penurunan produktifitas tanah sebagai lahan pertanian dimana pembakaran tersebut menyebabkan biologi tanah di sekitar permukaan tanah menjadi punah, sementara peranan biologi tanah (mikroba tanah) dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui proses dekomposisi bahan organik. Sebaliknya jika jerami padi tersebut tidak dibakar dan dibiarkan secara alami pada tempat tempat tertentu disekitar areal pertanian, maka akan menghasilkan pupuk organik yang dapat menyuburkan tanah.

Sampah perkotaan jika dijadikan sebagai bahan baku untuk membuat pupuk organik sangat membantu dalam mengatasi permasalahan lingkungan, karena sampah tersebut jika tidak dikelola dengan baik akan dapat menimbulkan permasalahan lingkungan seperti ; polusi udara (bau yang tidak sedap), sumber penyakit dan merusak keindahan lingkungan serta mengurangi ketersediaan lahan untuk kebutuhan lain. Hal ini semakin

dirasakan permasalahannya jika produk sampah setiap hari di daerah perkotaan terutama di pasar tradisional tidak dapat dikelola secara baik. Sebaliknya jika dikelola dengan baik semakin banyak sampah yang dihasilkan maka semakin besar potensi yang tersedia sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik.

Sumber bahan baku lain yang cukup potensial dijadikan untuk pembuatan pupuk organik adalah kulit buah kakao. Bahan ini sangat baik dijadikan pupuk organik karena kaya akan unsur fosfor dan nitrogen dan ketersediaannya di daerah Kabupaten Lima Puluh Kota cukup memadai. Pada tahun 2006 luas kebun kakao rata-rata lebih kurang 1035 ha (Lima Puluh Kota Dalam Angka Tahun 2007) dan pada tahun-tahun selanjutnya luas kebun semakin bertambah sejalan dengan adanya program pemerintah yang menjadikan wilayah Sumatera Barat sebagai sentra produksi kakao Indonesia bagian barat. Sampai saat ini umumnya petani kakao membuang kulit buah kakao dari hasil pemanenan, sebagian ada yang membenankannya ke dalam tanah atau lubang dan masih banyak yang menumpukannya di sekitar areal kebun kakao begitu saja. Kondisi ini dapat menyebabkan munculnya penyakit yang dapat menyerang tanaman kakao itu sendiri. Bila kulit kakao ini diolah menjadi pupuk organik (kompos), maka dapat membantu petani dalam hal mengurangi kebutuhan pupuk anorganik yang harganya semakin mahal.

Permasalahan yang dirasakan sampai saat ini untuk membuat pupuk organik dalam jumlah yang relatif besar adalah belum adanya alat untuk mencacah dan mengaduk bahan baku organik dengan kapasitas yang tinggi dan dengan biaya produksi yang rendah. Melalui penelitian ini direncanakan untuk merencanakan alat pencacah dan pengaduk bahan organik tersebut sehingga dihasilkan kapasitas dan kualitas pupuk organik yang tinggi. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat memecahkan permasalahan langka dan mahalnya harga pupuk anorganik. Selain dengan rendahnya biaya produksi pupuk organik, maka penggunaannya dapat ditingkatkan sehingga penggunaan pupuk anorganik dapat dikurangi.

Berdasarkan kondisi yang dijelaskan di atas, maka peneliti ingin merencanakan suatu alat pencacah dan pengaduk yang dapat meningkatkan kapasitas dan mutu produksi yang maksimal dari pupuk organik yang dihasilkan sehingga kebutuhan pupuk petani dalam hal ini berupa pupuk organik dapat dipenuhi dengan biaya yang murah.

Tujuan Penelitian

Sesuai dengan judul penelitian, maka beberapa tujuan yang ingin diperoleh dalam penelitian ini adalah :

1. Membuat alat pencacah dan pengaduk campuran bahan organik dengan enzim dan mikroba sehingga diperoleh kapasitas dan mutu produksi yang maksimal.
2. Mengetahui kinerja alat berupa laju dekomposisi bahan organik, sifat fisik dan kimia pupuk organik yang dihasilkan.
3. Menganalisa pembuatan alat pengaduk dan biaya pembuatan pupuk organik.

Manfaat Penelitian

Didasarkan pada apa yang selama ini terjadi di masyarakat petani bahwa harga pupuk anorganik semakin lama semakin tinggi dan juga sering terjadi kelangkaan. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu memecahkan permasalahan yang selama ini dihadapi oleh petani, yakni :

1. Membantu petani untuk menghasilkan pupuk yang lebih murah dan dapat diproduksi setiap saat, sehingga produksi pertanian mereka dapat memberikan keuntungan yang lebih besar.
2. Mengatasi permasalahan sampah organik baik yang ada pada areal pertanian khususnya limbah kulit kakao pada petani kakao di Kabupaten Lima Puluh Kota maupun sampah kota yang ada di kota Payakumbuh dan sekitarnya.
3. Membantu program pemerintah dalam mengatasi pencemaran lingkungan yang dihasilkan limbah pertanian dan sampah kota.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Pembuatan alat pencacah dan pengaduk bahan baku ini dilaksanakan di workshop dan proses pembuatan pupuk organik dilaksanakan di lahan percobaan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh Kecamatan Harau Kabupaten Lima Puluh Kota Propinsi Sumatera Barat. Untuk analisa sifat fisik dan kimia pupuk organik yang diproduksi dilakukan pada laboratorium tanah kampus yang sama. Pelaksanaan penelitian direncanakan dimulai pada bulan Maret sampai dengan Desember 2009.

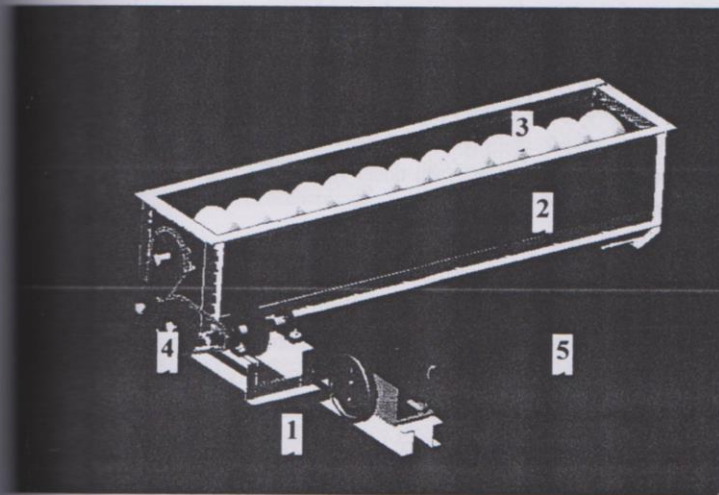
Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk pembuatan alat pencacah dan pengaduk campuran bahan baku untuk pembuatan pupuk organik ini adalah ; besi siku, besi plat, pulley dan belt, besi poros, kayu balok dan plastik. Untuk proses pembuatan pupuk organik bahan yang digunakan adalah ; jerami padi, sampah organik pasar (sampah pertanian) dan kulit buah kakao, sedangkan agen pengurai yang digunakan adalah campuran enzim dan mikroba WNS (merek dagang).

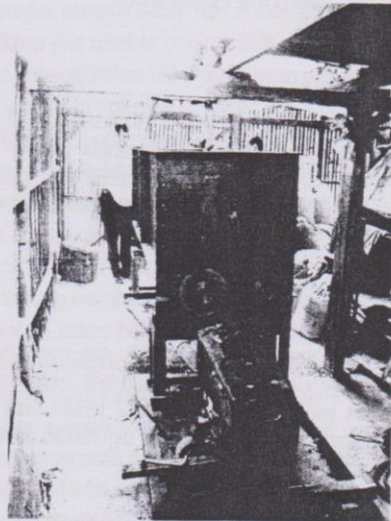
Alat-alat yang dipergunakan dalam pelaksanaan penelitian ini terdiri dari alat untuk pembuatan pencacah dan pengaduk campuran bahan baku, alat untuk proses pembuatan pupuk organik dan peralatan untuk analisa sifat fisik dan kimia pupuk organik yang dihasilkan.

Pembuatan Alat Pencacah dan pengaduk Bahan Organik

Agar alat pencacah dan pengaduk bahan baku untuk pembuatan pupuk organik ini dapat berfungsi secara baik, maka dibuat rancangan alat berupa rancangan fungsional dan struktural yang menggambarkan fungsi komponen komponen yang ada, dimensi serta susunannya. Komponen alat ini terdiri dari rangka utama, dinding, poros pencacah dan pengaduk, gear transmisi dan enjin. Rancangan dan hasil alat pencacah dan pengaduk ini dapat dilihat pada Gambar 4.1. dan Gambar 4.2, di bawah ini.



Gambar 4.1. Rancangan alat pencacah bahan baku organik untuk proses pembuatan pupuk organik.



Gambar 4.2. Alat pencacah bahan baku organik untuk proses pembuatan pupuk organik.

Pengujian Kinerja Alat Pencacah dan Pengaduk

Untuk mengetahui kinerja alat pencacah dan pencampur bahan organik dalam proses pembuatan pupuk organik ini, maka dilakukan pengujian. Informasi tentang kinerja alat ini diperlukan untuk dapat mengetahui apakah secara teknis sudah dapat berfungsi secara baik, yaitu dalam hal kapasitas kerja, mutu pupuk organik yang dihasilkan, analisa biaya dalam pembuatan alat serta biaya pokok pengoperasiannya. Data hasil penelitian ini dibandingkan dengan data dari kinerja pembuatan pupuk oleh petani dan dengan hasil penelitian lainnya.

Dalam pengujian kinerja alat agar diperoleh informasi yang lebih banyak, maka dilakukan beberapa perlakuan yang dapat mempengaruhi kapasitas kerja alat dan kualitas pupuk organik yang dihasilkan. Perlakuan yang dibuat berupa 2 faktor yang berpengaruh, yaitu berupa lama pencacahan dan pengadukan dan dosis biostarter (NT45) konsentrasi 5 ppm yang ditambahkan pada bahan baku pada saat pengadukan. Untuk faktor pencacahan dan pengadukan bahan terdiri dari 3 perlakuan, yaitu waktu perlakuan selama 10 menit, 15 menit dan 20 menit, sedangkan untuk faktor dosis biostarter terdiri dari 3 perlakuan yaitu dosis 1,5 cc NT45/kg bahan baku, 2 cc NT45/kg bahan baku dan 2,5 cc NT45/kg bahan baku.

Perlakuan pada pengujian alat yang direkayasa ini adalah sebagai berikut :

- P₁₀D_{1.5} : pencacahan dan pengadukan 10 menit dengan dosis 1,5 cc NT45/kg bahan baku organik.
- P₁₅D_{1.5} : pencacahan dan pengadukan 15 menit dengan dosis 1,5 cc NT45/kg bahan baku organik.
- P₂₀D_{1.5} : pencacahan dan pengadukan 20 menit dengan dosis 1,5 cc NT45/kg bahan baku organik.
- P₁₀D_{2.0} : pencacahan dan pengadukan 10 menit dengan dosis 1,5 cc NT45/kg bahan baku organik.
- P₁₅D_{2.0} : pencacahan dan pengadukan 15 menit dengan dosis 1,5 cc NT45/kg bahan baku organik.
- P₂₀D_{2.0} : pencacahan dan pengadukan 20 menit dengan dosis 1,5 cc NT45/kg bahan baku organik.
- P₁₀D_{2.5} : pencacahan dan pengadukan 10 menit dengan dosis 1,5 cc NT45/kg bahan baku organik.
- P₁₅D_{2.5} : pencacahan dan pengadukan 15 menit dengan dosis 1,5 cc NT45/kg bahan baku organik.
- P₂₀D_{2.5} : pencacahan dan pengadukan 20 menit dengan dosis 1,5 cc NT45/kg bahan baku organik.

Parameter Pengamatan

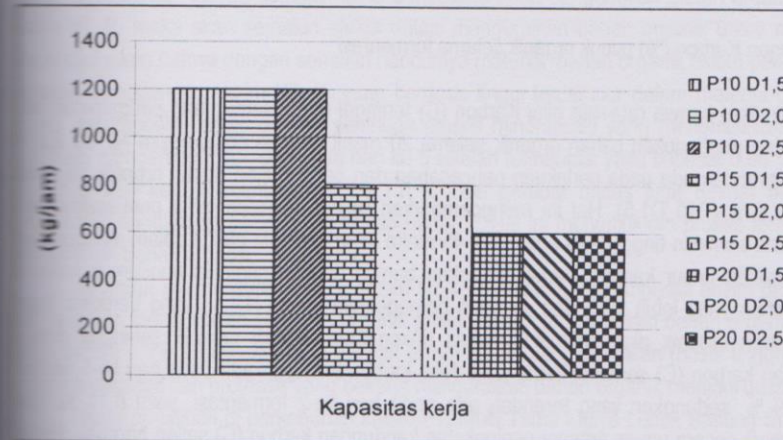
Parameter pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi : kapasitas kerja alat, laju dan waktu fermentasi, sifat kimia dan fisik pupuk organik yang dihasilkan dan analisa biaya pembuatan dan pengoperasian alat tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapasitas Kerja Alat Pencacah dan Pengaduk

Berdasarkan kepada hasil pengujian alat yang direkasa untuk mencacah dan mengaduk bahan organik ini, memperlihatkan bahwa kapasitas kerja alat ini semakin besar dengan semakin singkatnya waktu untuk mencacah dan mengaduknya. Untuk proses pencacahan dan pengadukan selama 10 menit dengan jumlah bahan baku sebanyak 200 kg mempunyai kapasitas kerja alat yang paling tinggi yaitu 1200 kg/jam, sedangkan untuk perlakuan pencacahan dan pengadukan selama 15 menit dan 20 menit menghasilkan kapasitas kerja alat masing-masing sebesar 800 kg/jam dan 600 kg/jam (Gambar 5.1). Dosis enzim sebagai biofermentor yang diberikan untuk memicu proses fermentasi berupa NT 45 tidak mempunyai pengaruh terhadap kapasitas kerja alat.

Dari hasil pengamatan secara visual, ternyata pencacahan dan pengadukan bahan baku yang terdiri campuran kulit kakao (70 %) dan bahan organik lainnya (30 %) menunjukkan hasil pengolahan yang cukup halus untuk waktu pencacahan dan pengadukan selama 10 menit terutama untuk kulit kakao, sedangkan untuk bahan organik lain berupa rumput, daun dan sampah lain tingkat penghancurannya relatif lebih rendah. Pencacahan dan pengadukan bahan baku selama 15 menit komponen bahan organik lain tersebut sudah lebih halus dan untuk waktu 20 menit sudah sangat halus.

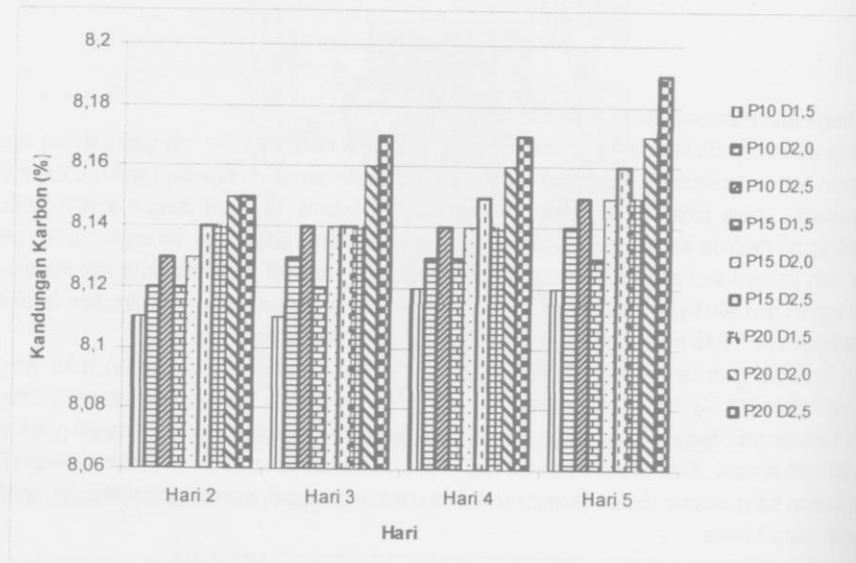


Gambar 5.1. Kapasitas kerja alat berdasarkan perlakuan

Bahan baku yang liat seperti rumput-rumputan, daun dan sampah organik lainnya ini lebih sulit dihancurkan oleh dua buah screw pemutar dan screw pembalik arah gerakan bahan baku, dengan jarak antar screw yang ada sekitar 7 cm. Untuk mempercepat efek penghancuran, maka jarak antar screw ini dapat diperkecil, tetapi untuk campuran bahan baku yang dibuat maka jarak antar screw ini sudah cukup memadai.

Kandungan Karbon

Selama 5 hari proses fermentasi bahan organik, diperoleh hasil kandungan karbon (C) pupuk organik (kompos) pada hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, dan hari ke-5 seperti yang ditunjukkan pada grafik/gambar 5.2 berikut.

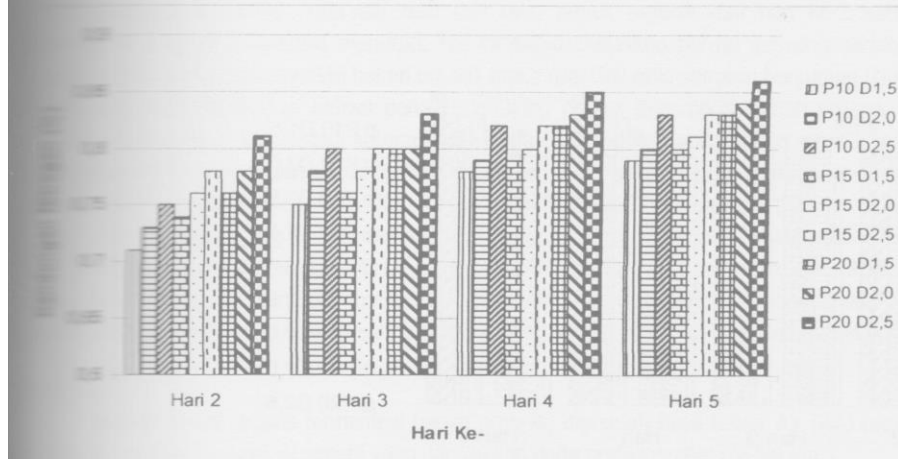


Gambar 5.2. Rata-rata kandungan Karbon (%) pupuk organik selama fermentasi

Dari gambar di atas terlihat bahwa rata-rata nilai Karbon (C) tertinggi untuk semua hari pengamatan ada pada perlakuan pencacahan dan pengadukan bahan organik selama 20 menit dengan dosis enzim NT 45 2,5 % (P20 D2,5), sedangkan yang terendah ada pada perlakuan pencacahan dan pengadukan bahan organik 10 menit dengan dosis enzim NT 45 1,5 % (P10 D1,5). Hal ini menggambarkan bahwa semakin lama pencacahan dan pengadukan bahan organik serta semakin tinggi dosis enzim NT 45 maka akan semakin efektif dalam menguraikan bahan organik untuk menghasilkan unsur karbon. Dapat dijelaskan bahwa dengan semakin hancurnya material bahan organik akibat pencacahan yang lebih lama dan semakin homogenya enzim NT 45 yang berbonda-bondanya bercampur dalam material bahan organik akan memacu proses dekomposisi bahan organik sehingga proses mineralisasi yang menghasilkan karbon (C) semakin cepat pula. Nilai karbon tertinggi ada pada hari ke-5 fermentasi yaitu sebesar 8,19 %, sedangkan yang terendah ada pada hari ke-2 fermentasi, yaitu 8,11 %. Dari gambar diatas juga terlihat bahwa secara umum adanya peningkatan kandungan karbon (C) setiap harinya, hal ini menunjukkan proses fermentasi berjalan lancar untuk menguraikan bahan organik.

Kandungan Nitrogen

Selama 5 hari proses fermentasi bahan organik, diperoleh hasil kandungan Nitrogen (N) pupuk organik (kompos) pada hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, dan hari ke-5 seperti yang ditunjukkan pada grafik/gambar 5.3 berikut.



Gambar 5.3. Rata-rata kandungan Nitrogen (%) pupuk organik selama fermentasi

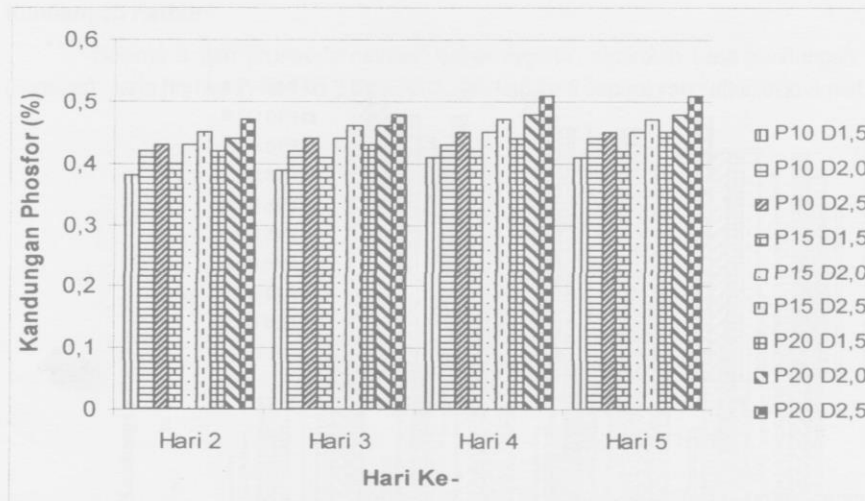
Sama halnya dengan kandungan karbon (C) dari uraian terdahulu, bahwa dari gambar di atas terlihat rata-rata kandungan nitrogen (N) tertinggi untuk semua hari pengamatan ada pada perlakuan pencacahan dan pengadukan bahan organik selama 20 menit dengan dosis enzim NT 45 2,5 % (P20 D2,5), sedangkan yang terendah ada pada perlakuan pencacahan dan pengadukan bahan organik 10 menit dengan dosis enzim NT 45 1,5 % (P10 D1,5). Hal ini menggambarkan bahwa semakin lama pencacahan dan pengadukan bahan organik serta semakin tinggi dosis enzim NT 45 maka akan semakin efektif dalam menguraikan bahan organik untuk menghasilkan unsur nitrogen. Dapat dijelaskan bahwa dengan semakin hancurnya material bahan organik akibat pencacahan yang lebih lama dan semakin homogenya enzim NT 45 yang berdosisi tinggi tercampur dalam material bahan organik akan memacu proses dekomposisi bahan organik sehingga proses mineralisasi yang menghasilkan nitrogen (N) semakin cepat. Nilai nitrogen tertinggi ada pada hari ke-5 setelah fermentasi yaitu sebesar 0,86 %, sedangkan yang terendah ada pada hari ke-2 fermentasi, yaitu 0,71 %. Dari gambar diatas juga terlihat bahwa secara umum adanya peningkatan kandungan nitrogen (N) setiap harinya. Hal ini menunjukkan proses fermentasi berjalan lancar untuk menguraikan bahan organik.

Menurut Darmansyah (2007), enzim NT 45 mengandung komposisi enzim protease dan nitrogenase yang aktif berperan menguraikan senyawa organik protein, asam amino dalam bahan organik menjadi unsur nitrogen (N) dalam proses mineralisasi. Semakin banyak enzim NT 45 yang diberikan (dosis tinggi) maka semakin banyak pula enzim nitrogenase dan protease yang bekerja menguraikan bahan organik menjadi unsur nitrogen.

Hasil penelitian di perkebunan kakao PT. Multi Tama Mulya Lubuk Basung Sumatera Barat (2003), bahwa pembuatan kompos dari bahan baku kulit buah kakao dan daun-daun kakao menghasilkan kandungan nitrogen sebesar 0,70 % dalam kompos. Sementara dari hasil penelitian ini dengan bahan baku yang sama, kandungan nitrogen (N) sebesar 0,86 % menunjukkan nilai yang lebih besar, hal ini menguatkan dugaan bahwa proses mineralisasi atau dekomposisi bahan organik menjadi kompos melalui proses fermentasi anerob berlangsung lebih efektif.

Kandungan Fosfor

Selama 5 hari proses fermentasi bahan organik, diperoleh hasil kandungan Fosfor (P) pupuk organik (kompos) pada hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, dan hari ke-5 seperti yang ditunjukkan pada grafik/gambar 5.4 berikut.

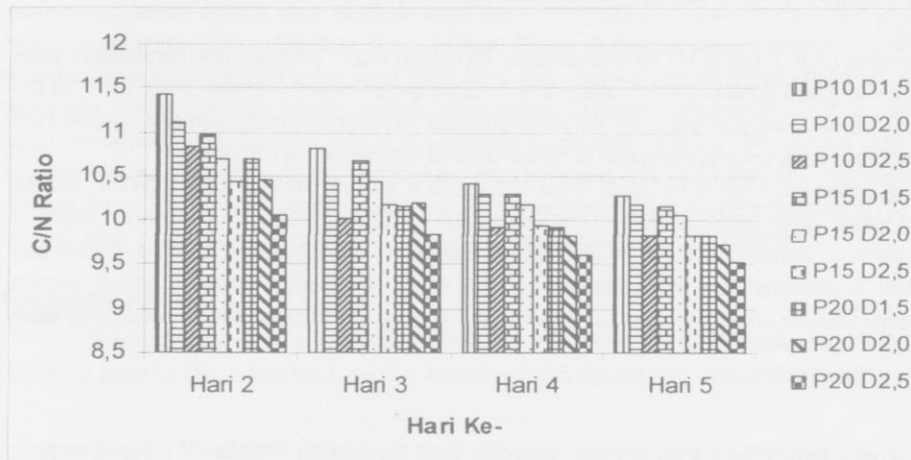


Gambar 5.4. Rata-rata kandungan Phospor (%) pupuk organik selama fermentasi

Dari gambar di atas, terlihat bahwa rata-rata nilai Phosfor (P) akibat pengaruh perlakuan berkisar dari 0,38 % (P10 D1,5) hingga 0,51 % (P20 D2,5). Angka tersebut dianggap sudah jauh lebih baik bila dibandingkan dengan hasil penelitian di perkebunan kakao PT. Multi Tama Mulya Lubuk Basung Sumatera Barat, dimana kandungan Phosfor dalam pupuk kompos yang dibuat dari bahan baku yang sama nilainya hanya mencapai 0,35 %. Hal ini diduga karena peranan enzim NT 45 dan proses pencacahan dan pengadukan bahan kompos yang begitu efektif untuk memacu proses dekomposisi bahan organik menjadi kompos yang matang. Dari gambar juga terlihat bahwa dari hari ke-2 fermentasi sampai hari ke-5 fermentasi, nilai Phosfor (P) untuk semua perlakuan (9 perlakuan) berada diatas 0,35 %. Dapat disimpulkan bahwa proses fermentasi berjalan demikian cepat, sehingga dengan penambahan waktu setiap harinya penguraian bahan organik untuk menghasilkan Phosfor (P) semakin meningkat pula.

Kandungan C/N ratio

Selama 5 hari proses fermentasi bahan organik, diperoleh hasil kandungan C/N ratio pupuk organik (kompos) pada hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, dan hari ke-5 seperti yang ditunjukkan pada grafik/gambar 5.5 berikut.



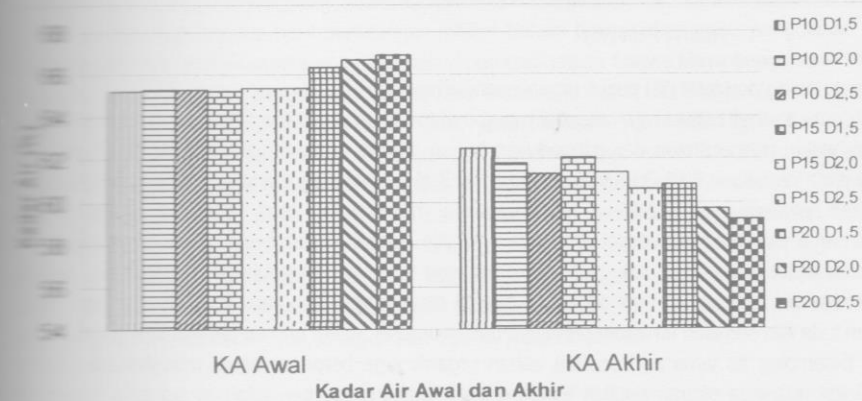
Gambar 5.5. Rata-rata C/N ratio pupuk organik selama fermentasi

Dari gambar diatas, rata-rata nilai C/N ratio pupuk organik dari hari ke-2 sampai ke-5 fermentasi menunjukkan nilai yang semakin menurun. Hal ini dapat dijelaskan bahwa semakin berlangsung atau berlanjut proses fermentasi atau dekomposisi bahan organik maka nilai C/N ratio semakin berkurang (Nurhayati Hakim, 1986). Selain itu lain disebutkan bahwa pada penghujung proses dekomposisi bahan organik maka nilai C/N ratio semakin rendah. Hal ini bisa terjadi karena nilai karbon (C) yang ada pada bahan organik relatif tetap, sedangkan nitrogen (N) bervariasi atau bertambah akibat proses dekomposisi. Secara matematis dapat dirumuskan bahwa rasio adalah perbandingan antara nilai C organik dan N total pada bahan organik.

Pada gambar diatas terlihat bahwa pada perlakuan P10 D1,5 memberikan nilai C/N ratio terbesar, yaitu 110, sedangkan pada perlakuan P20 D2,5 memberikan nilai C/N ratio terendah, yaitu 9,52. Hal ini membuktikan bahwa pada tingkat awal dekomposisi, nilai C/N ratio bahan organik masih relatif tinggi. Menurut Murbandono (1992) rasio C/N rasio kompos dibawah 20 adalah merupakan nilai kompos yang telah matang (siap pakai).

Gambar 5.6

Selama 5 hari proses fermentasi bahan organik, diperoleh hasil Kadar Air (KA) pupuk organik (kompos) sebelum dan akhir fermentasi seperti yang ditunjukkan pada grafik/gambar 5.6 berikut.



Gambar 5.6. Rata-rata kadar air awal bahan dan akhir pupuk organik yang dihasilkan

Dari gambar diatas terlihat bahwa rata-rata nilai Kadar Air (KA) pupuk organik semakin berkurang pada akhir proses fermentasi untuk semua perlakuan. Pengurangan kadar air ini adalah akibat adanya penguraian bahan organik, dimana sebagian besar dari komposisi bahan organik adalah mengandung air (60 – 90 %) sehingga banyak dihasilkan air (Nurhayati Hakim, 1986).

Pada awal proses fermentasi, pada perlakuan pengadukan dan pencaacahan bahan organik yang lebih lama (P20) untuk semua taraf dosis enzim NT 45 menunjukkan kadar air yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan P10 maupun P15. Hal ini terjadi karena semakin lama pencaacahan dan pengadukan bahan organik maka semakin banyak material bahan organik sehingga lebih banyak menghasilkan air pada pupuk organik.

Rendahnya kadar air pupuk organik untuk semua perlakuan pada akhir proses fermentasi karena semua bahan organik yang telah keluar dari bahan organik terbuang keluar, baik melalui proses perembesan dari karung fermentasi maupun melalui proses penguapan. Rata-rata Kadar Air tertinggi berada pada perlakuan P10 D1,5 yaitu sebesar 62,5 %, sedangkan rata-rata Kadar Air terendah berada pada perlakuan P20 D2,5 yaitu sebesar 59,2 %. Menurut Murbandono (1992) kadar air pupuk organik (kompos) yang baik adalah berkisar 50 – 60 %.

Berdasarkan kepada hasil pengujian dan perhitungan yang dilakukan terlihat bahwa kapasitas kerja alat cukup tinggi dibandingkan dengan pencacahan bahan baku yang dilakukan secara manual yang dilakukan sendiri, dimana dengan kapasitas kerja tertinggi yaitu 200 kg/10 menit, maka dalam 1 jam alat ini mempunyai kapasitas 1200 kg /jam. Jika dalam 1 hari alat ini bekerja selama 8 jam, maka kapasitas kerjanya dalam setiap hari mencapai 4800 kg sampai dengan 9600 kg bahan tergantung kepada lama pencacahan dan pengadukannya (Gambar :). Dengan efisiensi 85 % akan dihasilkan pupuk organik sebanyak 4080 kg sampai 8160 kg pupuk organik dari pengolahan yang kontinu setiap harinya (fermentasi 5 hari). Pencacahan bahan baku untuk pupuk organik ini yang dilakukan secara manual oleh petani hanya mempunyai kapasitas 1 ton bahan baku dalam 1 hari dan disamping tingkat penghancurannya juga kurang baik.

Dengan menggunakan alat pencacah dan pengaduk bahan baku dalam pembuatan pupuk organik ini, maka akan diperoleh keuntungan sebesar Rp. 618.824,- sampai dengan Rp. 2.291.765,- yang mana keuntungan ini cukup besar yang diperoleh oleh produsen pupuk organik ini. Dengan memproduksi secara terus menerus maka akan diperoleh keuntungan minimal sebesar Rp. 18.564.720,- dalam 1 bulan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kombinasi perlakuan antara faktor pencacahan dan pengadukan bahan organik dengan enzim NT 45 adalah sangat efektif untuk membuat pupuk organik (kompos) secara cepat dan berkualitas. Dengan menggunakan cara ini waktu yang diperlukan untuk fermentasi hanya 5 hari.
2. Semakin lama proses pencacahan dan semakin tinggi dosis enzim yang diberikan maka semakin cepat proses fermentasi. Perlakuan kombinasi antara waktu pencacahan dan pengadukan bahan organik selama 20 menit dengan dosis enzim NT 45 2,5 cc/kg adalah merupakan perlakuan yang terbaik terhadap semua parameter yang diamati, dimana kandungan N, P dan K berturut-turut 0,86 %, 0,51 % dan 2,32 % sedangkan C/N rasionya 9,52.
3. Secara umum pupuk organik (kompos) yang dihasilkan berdasarkan parameter yang diamati mempunyai kualitas yang tinggi dengan kandungan N, P, K dan C/N ratio yang cukup rendah untuk semua perlakuan yang dilakukan dibawah 20, demikian juga dengan sifat fisiknya seperti total ruang porinya mempunyai nilai 35,2 %.
4. Kapasitas kerja alat pencacah dan pengaduk bahan organik yang dihasilkan cukup tinggi dimana semakin singkat waktu pengolahan ini maka semakin tinggi kapasitasnya. Kapasitas kerja terbesar terdapat pada perlakuan dengan lama pencacahan 10 menit, yaitu sebesar 1200 kg bahan baku perjam, sedangkan perlakuan pencacahan 15 menit dan 20 menit mempunyai kapasitas kerja berturut-turut 800 kg/jam dan 600 kg/jam.
5. Biaya pengolahan bahan baku pada proses pencacahan dan pengadukan ini sangat dipengaruhi oleh lama pencacahan dan pengadukan. Semakin lama prosesnya maka semakin besar biayanya, dimana biaya pengolahan terkecil terdapat pada pengolahan selama 10 menit, yaitu Rp. 43,33/kg bahan baku, sedangkan untuk pengolahan 15 menit dan 20 menit adalah Rp. 65/kg dan Rp. 86,67/kg bahan baku.
6. Penggunaan alat pencacah dan pengaduk bahan organik ini dapat memberikan keuntungan yang cukup besar dimana pada pencacahan dan pengadukan selama 10 menit dengan dosis enzim sebesar 1,5 cc/kg bahan baku akan memberikan keuntungan sebesar Rp. 2.291.765 /hari, sedangkan keuntungan terkecil diperoleh pada perlakuan pencacahan selama 20 menit dengan dosis enzim 2,5 cc/kg bahan baku adalah Rp. 618.824 /hari.

Berdasarkan kepada hasil coba yang dilakukan alat yang dibuat ini mempunyai kemampuan yang cukup tinggi dalam menghasilkan pupuk organik, sehingga perlu dikembangkan untuk diaplikasikan kepada petani melalui instansi terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasanah, 1998. Pengaruh Bahan Organik dan Takaran Pupuk N, P, dan K Terhadap Serapan Hara dan Pertumbuhan Tanaman Pisang Cavendish di Lahan Kritis. Lumbung. Jurnal Penelitian Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Volume 1. No. 2 Juli 2002.
- Indonesias, 2007. Kabupaten Lima Puluh Kota Dalam Angka 2006. Badan pusat Statistik Kabupaten Lima Puluh Kota.
- Juwari F, 1995. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat Dengan Perlakuan Mikoriza Vesicular Arbuscular dan Pupuk Organik Kasching Pada Tanah Ultisols. Tesis. Program Pascasarjana Unpad Bandung.
- Samudra, 2007. Pertanian Terpadu Dengan Metoda Bioteknologi NT 45. PT Nan Tembo Padang.
- Setyamidjaja, 1986. Pupuk dan Pemupukan. Penerbit PT Simplek Jakarta 1986.
- Ward G. Buckman dan Nyle C. Brady, 1982. Ilmu Tanah. Hasil Terjemahan dari Soegiman. Penerbit Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Wegarsong, dkk., 1991. Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Hijauan dan Frekuensi Pengadukan Terhadap Pembentukan Kompos. Laporan Penelitian Politeknik Pertanian Universitas Andalas.
- _____, 2003. Kecepatan Dekomposisi Pembentukan Pupuk Organik Dengan Pemberian Beberapa Jenis Mikroba. Laporan Penelitian. Politeknik Pertanian Negeri payakumbuh.
- Widiantono, 1992. Membuat Kompos. Penerbit PT Penebar Swadaya. Anggota IKAPI. Jakarta.
- Widiatmedona, dk., 2001. Upaya Penanganan Sampah Kota Melalui Metode Pengomposan Dengan Pemanfaatan Mikroba Pada Bolus Sapi Sebagai Biostarter. Lumbung. Jurnal Penelitian Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Volume 2. No. 1 Januari 2003.
- Widhi Samsno Sa'ad, 1988. Perbaikan Beberapa Sifat Fisik dan kimia Tanah Serta Peningkatan Hasil Jagung Dengan Pemberian Pupuk Kandang dan Pupuk Fosfat Pada Tanah Latosol Terdegradasi. Tesis. Fakultas Pascasarjana Unpad Bandung.
- Widjono Hardjowigeno, 1987. Ilmu Tanah. PT Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta