

ISBN 978-979-98691-5-9



PROSIDING SEMINAR Nasional 2014

DIREKTUAR

**Pembangunan Bio-Industri untuk
Mewujudkan Kedaulatan Pangan Indonesia**

RABU - KAMIS, 3-4 SEPTEMBER 2014



POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH

KINERJA ALAT PENGHASIL ASAP CAIR DENGAN BAHAN BAKU LIMBAH PERTANIAN <i>Sri Aulia Novita, Santosa dan Eri Gas Ekaputra</i>	A.99
PENERAPAN BENIH BERSERTIFIKAT DAN KOMPOS ECENG GONDOK PADA PETANI BINAAN POLITEKNIK PERTANIAN DI DESA PAYOBADAR KECAMATAN PAYAKUMBUH TIMUR <i>Fauz Sonolang, Ramond Siregar, Khazy Any dan Surya Morizal</i>	A.113
INTRODUKSI MESIN PENCACAH PUPUK ORGANIK PADA INDUSTRI PERTANIAN DALAM RANGKA KETAHANAN PANGAN DAN KONSERVASI LAHAN <i>Eevin Hasman, Perdiana Putera, Jamaluddin, Edi Syafri dan Fitri Herdiati, Radesri</i>	A.121
PENGUJIAN KADAR LEMAK MIKROALGA PADA PERAIRAN TAWAR KABUPATEN LIMAPULUH KOTA SUMATERA BARAT <i>Harmailis, Reni Ekawaty, Musdar Effy Djinis dan Sri Kembaryanti Putri</i> ... A.129	A.129
PENGARUH BERBAGAI MEDIA PERBANYAKAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR (FMA) PADA TANAMAN JAGUNG (<i>Zey mays</i>) <i>Fefriwati dan Darmansyah</i>	A.132
EKSPLORASI PARASITOID TELUR WALANG SANGIT (<i>Leptocoris oratorius F.</i>) DI KABUPATEN LIMAPULUH KOTA <i>Fri Maulina dan Muflithayati</i>	A.141
HUBUNGAN PENGETAHUAN DAN SIKAP IBU TERHADAP POLA MAKAN SELAMA KEHAMILAN DENGAN KEJADIAN ANEMIA <i>Rince Alfia Fadri, Evawati, Mimi Harni, Rilma Novita, Sri Kembaryanti Putri, Fidela Violalita, Rahmi Eka</i>	A.148

B. BIDANG PELERNAKAN

PRODUKTIVITAS AYAM RAS PETELUR DI KABUPATEN LIMA PULUH KOTA <i>Deni Fitra, M. H. Abbas dan R. Syahni</i>	B.1
KERAGAMAN GENETIK KERBAU BINUANG BERDASARKAN POLIMORFISME PROTEIN DI KABUPATEN BENGKULU SELATAN PROVINSI BENGKULU <i>Edwar Suharnas</i>	B.13
PENGARUH KONSENTRAT CALF STARTER TERHADAP PERTAMBAHAN BOBOT BADAN PEDET SAPI PERAH MASA SAPIH <i>Elsa Yuli Anggraini, Nelzi Fati dan Muthia Dewi</i>	B.23

INTRODUKSI MESIN PENCACAH PUPUK ORGANIK PADA INDUSTRI PERTANIAN DALAM RANGKA KETAHANAN PANGAN DAN KONSERVASI LAHAN

Elvin Hasman⁽¹⁾, Perdana Putera⁽¹⁾, Jamaludin⁽¹⁾, Edi Syaefi⁽¹⁾, Fitra Herdian⁽¹⁾, Rodesri⁽¹⁾

⁽¹⁾ Machine and Agricultural Equipment, State Polytechnic of Agricultural of Payakumbuh
E-mail: elvin.hasman@politeknikpayakumbuh.ac.id

The shortage of fertilizer is one of significance factor that led to quality and quantity degradation of agricultural yields. On the other hand, many farmers still have to deal the large amounts of agricultural wastes which nowadays are still treated improperly. This community development program objectives are to overcome the problems, as well as to reduce production cost and to conserve environment by introducing medium-capacity chopper to agricultural industry. The chopper was designed by using functional and structural approaches to determine the proper of the machine components. The chopper has dimension 170x100x110 cm with hopper 55x60 cm and 50 cm in diameter cylinder chopping room. This machine was equipped with engine 24 hp. After conducting performance test, it was found that the capacity is 198,2 kg per hour at 289 rpm. Furthermore, break even point, benefit-cost ratio and net present value are 6.014.076 kg, 1.44 and Rp. 24.786.400 respectively. Industrial partner in this program is Usaha Tani Terpadu Putra Sahyu located at Solida Pesisir Selatan, West Sumatra.

Keywords : chopper, organic fertilizer, agricultural waste.

A. PENDAHULUAN

Salah satu masalah yang belum teratasi dalam peningkatan produksi pertanian adalah masalah pupuk. Ketersediaan pupuk non-organik setiap saat dengan harga yang memadai merupakan salah satu penentu kelangsungan produksi pertanian di dalam negeri, yang selanjutnya berarti terjaminnya ketahanan pangan. Karena pentingnya pupuk bagi pertumbuhan pertanian, sejak tahun 60-an hingga saat ini pemerintah memberikan subsidi pupuk. Dalam kenyataannya, pupuk bersubsidi semakin berkurang ketersedianya.

Penggunaan pupuk organik semakin meningkat seiring dengan maraknya pertanian organik, sehingga tidak ada alternatif lain bagi petani kecuali harus menggunakan pupuk organik. Pembuatan pupuk organik ini merupakan pekerjaan yang sangat berat dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memproduksi pupuk organik tersebut sampai pupuk siap untuk digunakan jika dikerjakan secara manual.

Bagaimanapun juga proses dekomposisi alami dari sampah organik menjadi kompos tidak dapat berlangsung dengan cepat karena (1) sampah organik ini banyak mengandung serat/scelulosa yang relatif tinggi sehingga sulit untuk didekomposisikan,



(2) luas permukaan sampah organik yang mikroorganisme untuk melakukan penetrasi dan perombakan sampah organik tersebut kompos, (3) jumlah mikroorganisme alami yang tersedia di dalam tanah relatif kecil dan jenisnya sangat spesifik. Oleh karena itu perlu dilakukan usaha mencacah sampah organik sehingga ukurannya menjadi lebih seragam dan lebih kecil. Selain itu penambahan mikroorganisme dekomposer ke dalam cacahan sampah organik sehingga perombakan sampah organik berlangsung lebih cepat.

Upaya mendukung peningkatan kualitas dan kuantitas pupuk organik saatnya ditempuh dengan penyediaan mesin untuk produksi pupuk organik ini. Mesin pencacah sampah organik dan limbah pertanian. Tersedianya mesin ini akan meringankan kerja dan biaya produksi pupuk organik serta mengatasi masalah kekurangan tenaga kerja di bidang pertanian. Disamping itu dengan terpenuhinya kebutuhan akan pupuk bagi petani akan dapat meningkatkan produksi pertanian sehingga Indonesia betul-betul swasembada pangan dan komoditi pertanian lainnya.

Keuntungan lain dari tersedianya mesin ini dapat mengurangi masalah sampah di lingkungan sekitar areal pertanian yang dapat diolah menjadi pupuk bagi pertanian. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan paket teknologi produksi pupuk organik tepat guna yang dapat diaplikasikan oleh petani di lapangan. Tahap penelitian ini adalah untuk menciptakan mesin pencacah beroperasi secara kontinu untuk mengolah sampah organik menjadi bahan cacahan supaya mudah didekomposisi menjadi pupuk organik. Pada tahap berikutnya pengembangan mesin ini dipadukan dengan mesin pembuat granular terpadu tipe screw. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan unit mesin pencacah sampah yang mempunyai pisau pemotong sampah.
 2. Melakukan evaluasi teknis dan ekonomis terhadap kinerja mesin yang dibuat.
 3. Dapat mengatasi masalah kekurangan pupuk untuk peningkatan produksi pertanian.
- Dalam penelitian sasaran hasil yang akan diperoleh adalah :
- Menunjang percepatan peningkatan taraf ekonomi petani terutama karena produksi lebih optimal, dan biaya untuk pemupukan dapat ditekan.
 - Mengatasi keterbatasan ketersediaan tenaga kerja untuk proses produksi pupuk organik serta akan menghemat biaya produksi.

- Teknologi produksi dan perbaikan mesin mudah dikusai sehingga dapat dilakukan dibengkel alisintan biasa.
- Mendorong pertumbuhan bengkel alisintan yang memproduksi alat dan mesin pertanian terapan sehingga akan membuka lapangan kerja baru.
- 3. **Pemotongan bahan pertanian**

Proses perombakan bahan organik dapat dipacu dengan memperluas permukaan bahan sehingga penetrasi mikroorganisme akan lebih mudah. Usaha untuk memperluas permukaan bahan tersebut dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran bahan melalui proses pencacahan.

Gaya dan energi pencacahan bahan pertanian akan dipengaruhi oleh disain pisau, cara operasi dan sifat bahan pertanian yang akan dicacah. Besarnya gaya dan energi pemotongan sampah organik dapat dikurangi dengan mengecilkan sudut mutu pisau dan sudut potong horizontal, atau menambah sudut potong tegaknya (Hadi, 2002).

Tujuan dari pencacahan ini adalah untuk memperkecil dan menyeragamkan ukuran bahan baku kompos sehingga mempermudah proses fermentasi. Limbah sampah organik utuh yang diumpulkan ke dalam mesin akan dijepit dan bergerak diantara dua silinder yang dilengkapi dengan mata pemotong yang disusun pada dua poros yang diputar dengan menggunakan energi listrik. Limbah sampah pasar dan limbah pertanian akan dicacah secara kontinyu oleh mata pemotong yang berputar dan hasilnya akan terlempar keluar (Admin, 2008).

Permasalahan yang dirasakan sampai saat ini untuk membuat pupuk organik dalam jumlah yang relatif besar adalah belum adanya alat untuk mencacah, pengempa dan pengaduk bahan baku sampah organik berkapasitas tinggi dan dengan biaya produksi yang rendah.

b. Pemanfaatan limbah sampah organik.

Pupuk organik adalah produk penyubur tanah yang bahan bakunya berasal dari hasil dekomposisi bahan-bahan limbah pertanian, peternakan dan dapat juga dari bahan limbah sampah organik. Selama ini pupuk organik belum banyak dihasilkan oleh petani sebagai bahan penyubur tanah, padahal bahan baku untuk membuat pupuk tersebut cukup banyak tersedia di sekitarnya. Limbah sampah organik yang banyak terdapat di pasar tradisional jika dijadikan sebagai bahan baku untuk membuat pupuk organik sangat membantu dalam mengatasi permasalahan lingkungan, karena limbah sampah tersebut jika tidak dikelola dengan baik akan dapat menimbulkan permasalahan



lingkungan seperti polusi udara (bau yang tidak senang) kelebihan lingkungan serta mengurangi ketersediaan lahan untuk kebutuhan lain. Hal ini semakin dimakan permasalahannya jika produk sampah organik tidak dikelola secara baik. Sebaiknya jika dikelola dengan baik semakin banyak sampah yang dihasilkan maka semakin besar potensi yang tersedia sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik.

c. Pengomposan bahan organik.

Pengomposan merupakan proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme menjadi humus dalam lingkungan yang lembab, panas dan terjaga aerasinya. Laju dekomposisi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ukuran bahan, nisbah C/N, suhu, kelembaban, aerasi, tingkat keasaman, jenis dan jumlah mikroorganisme (Gaut, 1982).

Proses pengomposan dapat dipacu dengan meningkatkan luas permukaan bahan sehingga penetrasi mikroorganisme dan udara dapat berlangsung dengan lebih mudah. Untuk itu bahan perlu dicacah sehingga ukurannya menjadi lebih kecil dan luas permukaannya semakin besar. Mikroorganisme perombak bahan limbah sampah organik memerlukan C sebagai sumber energi dan pembentukan sel baru, serta N untuk sintesis protein. Agar C/N tersedia secara seimbang maka nisbah C/N bahan kompos hendaknya berada dalam kisaran 25-40. Proses pengomposan juga ditentukan oleh jenis dan jumlah mikroorganisme dekomposer.

Suhu dan kelembaban optimum untuk dekomposisi bahan organik adalah 45-60°C, suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan kurang aktifnya mikroorganisme. Pengurangan suhu dan kelembaban dapat dilakukan dengan cara pengadukan bahan. Kelancaran aliran udara atau aerasi perlu dijaga agar dapat memindahkan CO_2 panas dan uap air yang timbul sebagai akibat dari proses perombakan (Dalzell, 1987).

B. METODE PENELITIAN

a. Konsep program

Peta jalan (*roadmap*) penelitian prototipe mesin pencacah dan mesin pembuat pupuk organik granular meliputi komponen material yang digunakan, penelitian dan pengembangan, teknologi yang digunakan dalam proses pembuatan mesin, produk dan hasil penelitian dan pengembangan serta sasaran pasar dari produk yang dihasilkan. Peta jalan kegiatan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

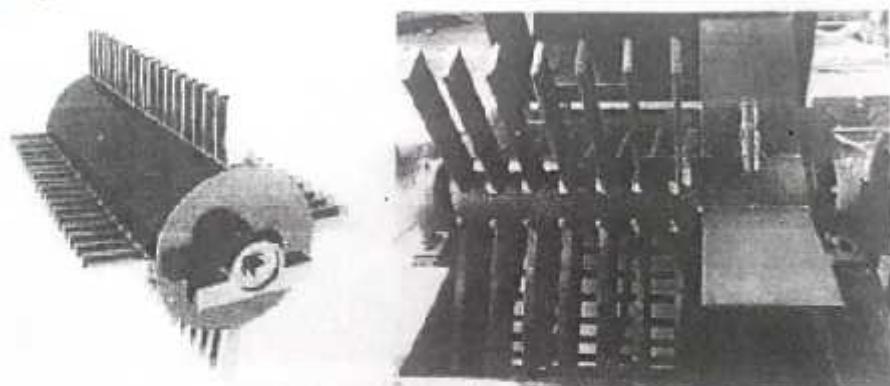
Tabel 1. Roadmap kegiatan produksi pupuk organik

Tahap Material Penelitian dan Pengembangan Teknologi Produk Pasar	Pertama	Kedua
Besi berbagai ukuran untuk pembuatan mesin	Mesin pembuat pupuk organik granular, pupuk organik serta benih berbagai ukuran	
Pengembangan dan penyempurnaan mesin pencacah	Pengembangan dan penyempurnaan mesin pupuk granular Pengembangan teknologi kreasi	
Pendekatan struktural dan fungsional, evaluasi teknis dan ekonomis mesin	Evaluasi teknis kinerja mesin dan uji efektivitas mesin dan analisa sifat fisik dan kimia produk pupuk	
Mesin pencacah limbah organik berkinerja tinggi	Mesin pembuat pupuk granular yang efisien dan ekonomis, mutu produk yang bagus dan kerassan yang menarik	
perkebunan, petani dan UKM	Potensi, perkebunan dan UKM perbengkelan	

b. Pembuatan alat pencacah dan pengempas bahan organik

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan beberapa metoda tergantung pada setiap tahapan pekerjaan, terutama pada perancangan dan pembuatan mesin pencacah bahan pupuk organik, sehingga dihasilkan mesin yang betul-betul layak untuk operasi produksi pupuk. Pada tahap ini digunakan pendekatan fungsional dan struktural untuk pemilihan komponen dan bahan mesin yang efisien untuk memproduksi pupuk. Setelah itu dilakukan uji kinerja dan analisa ekonomis mesin. Setelah dapat kinerja mesin, selanjutnya diseminasi dan sosialisasi pada petani dan baru dilakukan proses produksi pupuk organik secara masal.

Prototipe mesin pencacah dirancang mempunyai komponen utama berupa pengumpul, satu set pisau pemotong yang tersusun pada sebuah sumbu yang diputar dengan rpm tinggi, saluran pengeluaran bahan, cecahan, motor engine untuk menggerakkan pisau pencacah, dan sistem transmisi (Gambar 1).



Gambar 1. Rancangan mesin pencacah dalam Auto CAD (kiri) dan hasil assembly (kanan).



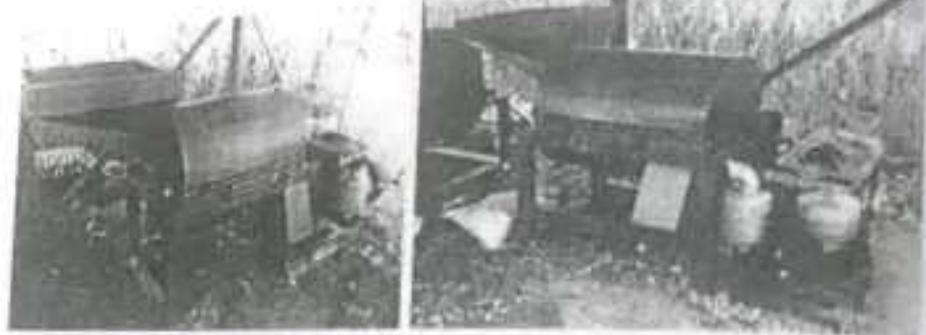
c. Evaluasi teknis mesin

- Evaluasi teknis akan dilakukan untuk :
1. Memeriksa kinerja pencacahan mesin yang akan memproduksi pupuk organik.
 2. Melakukan analisa ekonomis mesin dalam memproduksi pupuk organik.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan di lapangan, telah berhasil membuat mesin pencacah bahan organik untuk dibuat menjadi pupuk organik. Mesin pencacah yang dibuat mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

Panjang	170 cm
Lebar	100 cm
Tinggi	110 cm
Engine	nisako 24 PK
Rpm	2000
Transmisi	1 : 9 belt B2 X 64"
Kerangka	UNP.10
Berat	136 kg



Gambar 2. Mesin siap untuk di uji dan pengambilan data di lapangan.



Gambar 3. Pengujian kinerja mesin pencacah di lapangan

Hasil pengujian kinerja mesin pencacah di lapangan didapat sebagai berikut pada Tabel 2.

Tabel 2. Data hasil pengujian kinerja mesin pencacah bahan organik.

No.	Waktu (menit)	Berat bahan (trenggosh) (kg)	RPM	Kapasitas (kg/jam)
1	15	47,5	288	190
2	15	49,5	294	198
3	15	50,25	283	201
4	15	50,25	284	205
5	75	247,75	296	201
Σ	15	49,55	1845	991
\bar{x} rata-rata		15	289	198,2

Dari data yang didapat kinerja mesin dengan kapasitas pencacahan rata-rata adalah sebesar 198,2 kg bahan cacahan per jam pada rpm mesin rata-rata 289. Hasil ini cukup tinggi mengingat besurnya sumber bahan baku yang dapat diolah menjadi pupuk organik di lapangan. Tingginya kapasitas mesin ini diharapkan dapat mengatasi masalah limbah bahan organik yang ada di lapangan. Hasil cacahan mesin ini relatif seragam. Rata-rata panjang cacahan adalah 3-5 cm.

Hasil analisa ekonomis terhadap produk hasil cacahan mesin yang akan dilanjutkan dengan proses fermentasi sampai jadi pupuk organik didapat bahwa besarnya biaya pokok, BC ratio, BEP dan NVP produk adalah sebesar :

$$BP = \text{Rp. } 153,34/\text{kg}; BEP = 6.014,076 \text{ kg}; B/C \text{ ratio} = 1,44 \text{ dan } NVP = 24.786,400$$

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan mesin pencacah mekanis sangat bagus untuk dikembangkan dan diaplikasikan pada masyarakat untuk memproduksi pupuk organik dalam skala produksi massal.

b. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil uji kinerja dan analisa ekonomis terhadap mesin hasil kegiatan penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Kapasitas rata-rata pencacahan dan pengempaan mesin sebesar 198,2 kg per jam pada rpm mesin rata-rata 289 rpm.
- Spesifikasi mesin pencacah adalah : Panjang : 170 cm; Lebar : 100 cm ; Tinggi : 110 cm; Engine : misako 24 PK ; Rpm engine : 2000
- Hasil analisis ekonomi produk didapat hasil; BP = Rp. 153,34/ kg ; BEP = 6.014,076 kg; B/C ratio = 1,44; NVP = 24.786.400
- Secara keseluruhan mesin untuk produksi pupuk organik ini layak untuk dikembangkan dan disosialisasikan pada masyarakat.



Saran

- Beberapa saran terkait dengan hasil dari penelitian ini adalah :
- a. Perlu pemberian uji konkav dan penyaring cocahan agar didapat hasil cocahan yang lebih halus dan seragam, supaya pupuk organik yang dihasilkan lebih bagus mutu dan penampilannya
 - b. Perlu dilanjutkan dengan mengembangkan mesin pembuat granular agar dihasilkan pupuk organik granular yang lebih menarik bagi petani untuk digunakan sebagai bahannya

DAFTAR PUSTAKA

- Admin. 2008. Proses produksi pembuatan pupuk organik dari sampah pasar. *Yayasan Damamoh Peduli, Stagen.*
- Basuki. 2004. Pengolahan tandan kosong sawit dengan pemberian inokulum fungsi cellulotik Nitrogen dan Fosfor. IPB, Bogor.
- Dalzell, H. dan W. K. Thursirajan. 1987. Soil management compost production and its use in tropical and subtropical environment. *Soil Buletin 56.FAO.*
- Hasman, E. dan Naswir. 2010. Rancang bangun mesin kempa gambir mekanis tipe screw menuju industri gambir modern. Laporan Penelitian Strategis Nasional Pusat Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.
- Kasim, A., S. H. Suryanto, dan A. Pratoto. 2001. Pengembangan dan optimasi prototipe mesin pengolah limbah tandan kosong kelapa sawit untuk menghasilkan serbuk mekanis. Riset Unggulan Kemitraan (RUK) Universitas Andalas, Padang.
- Suryanto, H., D. Amir, dan Teguh. 2002. Pengembangan prototipe mesin pencacah tandan kosong sawit untuk menghasilkan bahan baku pupuk organik. *Riset TPSDP Universitas Andalas, Padang.*
- Yudistira, A. Mangunsong dan S. Melly. 2009. Rekayasa alat pencacah dan penghalus bahan baku pada proses pembuatan pupuk organik dalam upaya meningkatkan kapasitas dan mutu produksi.