

RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH (PEMOTONG) SAMPAH SECARA MEKANIK DALAM UPAYA PEMBUATAN KOMPOS GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS

(Sudjatmiko)*

Abstrak

Program kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada pengusaha kompos (mitra). Kegiatan penelitian ini bertujuan untuk memperkenalkan rancang bangun mesin pencacah sampah organik secara mekanik, kepada pengusaha kompos, diharapkan mampu meningkatkan produktivitas hasil kompos sekaligus menaikkan pendapatan.

Metoda pelaksanaan ini menggunakan metode kaji tindak yang berkelanjutan, rancang bangun alat pencacah (pemotong) sampah organik secara mekanik digerakkan oleh diesel dengan daya 12 Hp, putaran kerja sekitar 1.500 rpm, menggunakan 3(tiga) pisau pemotong, mampu meningkatkan produktivitas hasil kompos sebesar 130 % dari kapasitas 351 kg/hari (manual) menjadi 810 kg/hari dengan jumlah pekerja 4 orang. Sedangkan keuntungan hasil penjualan secara normal untuk setiap minggunya sebesar Rp 283.500,-.

Analisis R/C ratio menunjukkan bahwa kemampuan untuk memperoleh penerimaan dari biaya yang dikeluarkan penggunaan mesin pencacah sampah organik lebih besar, bila dibanding dengan sistem pencacahan manual, sehingga hasil yang dicapai pada saat produksi kompos mencapai 4.860 kg/minggu.

Kata Kunci : *sampah organik, mesin pencacah, produktif.*

PENDAHULUAN

Sampah-sampah jenis sampah organik tersebut pada umumnya belum ditangani dengan baik oleh pemerintah Kota Malang maupun belum bisa dimanfaatkan oleh beberapa kalangan masyarakat kota, pada umumnya pemulung hanya memanfaatkan jenis sampah organik yang relatif sedikit misalnya kertas (kardus-kardus) bekas jumlahnya berkisar ± 2 prosen, sementara itu jenis sampah An organik misalnya logam (Al, besi, baja, kaca, plastik) bekas yang cukup banyak dimanfaatkan oleh para pemulung yang relatif banyak jumlahnya berkisar 85 % untuk diambil karena harga jualnya lebih tinggi setiap kg nya ke penampung barang-barang bekas dengan rincian besi bekas tiap kg harganya Rp. 600,-, kaca bekas tiap kg Rp. 450,- atau botol bekas tiap botol Rp. 100,- Aluminium bekas tiap kg Rp. 850,- tembaga dan kuningan (loyang) tiap kg Rp. 1250,- bila dibanding dengan jenis sampah organik untuk kertas bekas tiap kg Rp. 500,- kardus-2 bekas Rp. 350,- dan kertas semen bekas Rp. 150,- per kgnya).

Disisi lain untuk jenis sampah jenis organik kategori dari daun-daunan (daun pisang, rumput, jerami, ranting-2, sisa sayur mayur, sisa makanan, dan dedaunan lainnya) tidak mempunyai nilai tambah yang berarti kecuali nantinya untuk bahan dasar dari pupuk buatan / kompos.

Proses produksi kompos (pupuk buatan) yang terbuat dengan memanfaatkan sampah organik, sehingga nantinya mempunyai nilai tambah bagi sampah dan merupakan salah satu usaha Agro bisnis (*Agro Decomposed*) yang dapat dikembangkan lebih lanjut di wilayah

* Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Univ. Merdeka Malang

Kecamatan Kedungkandang Kota Malang. Pada pembuatan kompos ini tidak memerlukan ketrampilan khusus sehingga sangat mudah untuk proses pembuatan kompos.

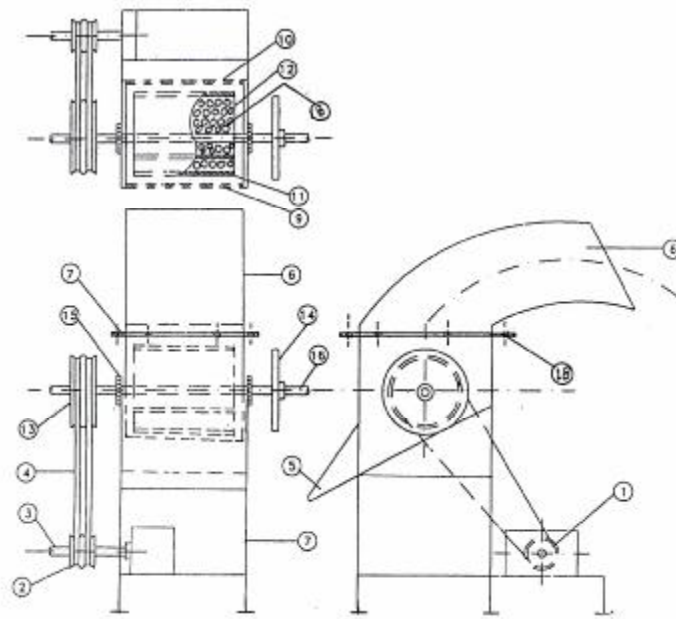
Dengan adanya mesin pencacah (pemotong) penggeraknya mesin diesel 12 HP dengan putaran 1.500 s/d 1.750 rpm , dalam perancangan setiap jamnya mampu menghasilkan cacahan sampah organik sekitar 100 kg (1 kuintal) yang berarti bila dalam 1 hari bekerja 6 jam efektif proses pencacahan sampah organik akan menghasilkan cacahan (potongan) sebanyak 600 kg (6 kuintal). Sehingga bila dibanding pada proses manual dalam 1 hari dengan 4 orang pekerja hanya menghasilkan sekitar 260 kg cacahan sampah organik (130 %), berarti kelipatan kenaikan sebesar kurang lebih 2,5 kali artinya harus mempekerjakan 10 orang pekerja setiap hari) yang pengeluaran untuk upah sangat besar tiap harinya.

Manfaat yang diperoleh pada penelitian ini antara lain : (a). Memperoleh teknologi tepat guna Mesin pencacah (Pemotong) sampah secara mekanik yang mampu meningkatkan nilai tambah sampah; kuantitas kompos dan menghemat tenaga pekerja, (b). Penggunaan Mesin pencacah (Pemotong) sampah secara mekanik dirancang sesederhana mungkin, sehingga dapat diterapkan di tengah-tengah masyarakat pembuat pupuk kompos.

Percontohan rancang bangun pembuatan mesin pencacah (pemotong) sampah. organik dibuat dengan kondisi konstruksi 80 persen. (ukuran lebar 400 x panjang 500) mm dan tinggi 850 mm. Dengan adanya mesin pencacah (pemotong) yang diterapkan dan diuji cobakan di lapang bulan agustus 2003, dimana untuk proses pencacahan setiap jamnya dalam kondisi putaran mesin diesel 1.500 rpm s/d 1.750 rpm menghasilkan sampah organik sebesar 100 kg (1 kuintal) yang berarti bila dalam 1 hari bekerja efektif 6 jam maka menghasilkan produksi sebesar 600 kg (mengalami kenaikan 130 %) atau dalam 1 minggunya sebesar 3.600 kg ,berarti kelipatan kenaikan sebesar 2,5 artinya harus mempekerjakan 10 orang pekerja setiap hari, sehingga pengeluaran untuk upah sangat besar.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Metoda yang digunakan dalam pelaksanaan program penelitian adalah menggunakan kaji tindak yang berkelanjutan, terdapat 3 (tiga) tahapan evaluasi yang akan dilakukan yaitu : (1). Evaluasi sebelum kegiatan sesungguhnya berlangsung, pada tahap ini kegiatan evaluasi terutama ditekankan pada materi pelatihan yang disiapkan, (2) Proses Evaluasi ini dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan kegiatan. (3). Evaluasi akhir yaitu tingkat keberhasilan keseluruhan



Gambar 1. Rancangan Mesin Pencacah (Pemotong) Sampah Secara Mekanik

Keterangan gambar 1.

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1. Diesel penggerak 12 Hp | 11. Pisau jalan |
| 2. Pulley bawah | 12. Pelat baja Flen |
| 3. Poros Penggerak | 13. Pulley atas |
| 4. Sabuk Vee (Belt) | 14. Roda Penyeimbangl |
| 5. Lubang keluaran cacahan sampah | 15. Bearing atas |
| 6. Corong masukan sampah (raw material) | 16. Poros utama |
| 7. Baut-baut Pengunci pelat | 17. Baut –baut penutup |
| 8. Saringan diameter lubang 16 mm | 18. Baut-baut penekan pelat |
| 9. Pisau tetap ke 1 | |
| 10. Pisau tetap ke 2 | |

Analisis efektifitas mesin pencacah sampah secara mekanik ini untuk membandingkan tingkat keberhasilan antara teknologi dalam mesin pencacah sampah secara mekanik dengan teknologi pencacahan sampah secara manual. Analisis ekonomi untuk mengetahui penmapilan di bidang usaha pembuatan pupuk kompos yang pencacahan bahan bakunya (sampah) menggunakan mesin pencacah sampah secara mekanik yang berkaitan dengan efisiensi dapat dilakukan dengan analisis keuntungan usaha, Revenue Cost Ratio (RCR), dan rentabilitas usaha (Sukartawi, 1992). Hasil perhitungan keuntungan renabilitas sebelum adanya rekayasa teknologi dibandingkan dengan hasil perhitungan adanya rekayasa teknologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancang bangun pembuatan mesin pencacah (pemotong) sampah. organik di buat dengan kondisi konstruksi ukuran [lebar 400 x panjang 500) mm dan tinggi 850 mm], selama ini mitra (pengusaha) membuat kompos dengan proses manual dalam 1 hari dengan 4 orang

pekerja hanya menghasilkan sekitar 260 kg cacahan sampah organik., dicampur dengan bahan lainnya (kotoran hewan), kapur tohor dan air yang jumlahnya 35 persen dari cacahan sampah organik (91) atau 351 kg kompos yang sudah jadi atau setiap minggunya menghasilkan cacahan sampah organik sebesar 1.400 kg).

Suatu pemecahan agar hasil tercapai pada program penelitian ini diterapkan mesin pencacah sampah secara mekanik yang dirancang sedemikian rupa dengan harga sekitar Rp. 5.000.000,- (Lima juta rupiah), tidak termasuk diesel penggerak, dengan adanya mesin pencacah (pemotong) yang diterapkan dan diuji cobakan di lapang kepada agustus 2003, dimana untuk proses pencacahan dari bahan baku setiap jamnya menghasilkan sampah organik sebesar 100 kg (1 kuintal), dimana proses produksinya belum ditambah lagi dengan unsur lain dicampur (dengan kotoran hewan[sapi/kambing/kerbau]),agar kehomogenan tercapai atau bila diperlukan diberi tambahan kapur tohor agar menetralkan PH dan bau, kemudian diperciki dengan air agar kelembaban terpenuhi, dijemur atau ditunggu 1-2 hari akhirnya jadilah pemrosesan kompos (atau Tamban).

Pada gambar 2 terlihat mesin pencacah (pemotong) sampah secara mekanik yang dipergunakan, dalam 1 hari bekerja efektif 6 jam, maka menghasilkan produksi sebesar 600 kg bahan kompos (jerami dan sejenisnya), sedangkan untuk proses pembuatan kompos selanjutnya bahan yang telah dicacah tersebut dicampur dengan bahan lainnya (kotoran hewan), kapur tohor dan air yang jumlahnya 35 % dari cacahan sampah organik (210 kg) dengan demikian jumlah kompos yang telah terproses adalah 810 kg/hari , berarti mengalami kenaikan 130 % dari hasil kompos cacahan manual. atau dalam 1 minggunya sebesar 4.860 kg kompos yang terproses atau (3.600 kg + 1.260 kg bahan tambah) ,berarti kelipatan kenaikan sebesar 2,5 kali artinya harus mempekerjakan 10 orang pekerja setiap hari) yang pengeluaran untuk upah sangat besar tiap harinya.



Gambar 2. Mesin Pencacah (Pemotong) Sampah Secara Mekanik yang dioperasikan di lapang

Pada uraian diatas dengan contoh perolehan proses pencacahan sampah organik secara mekanik (menggunakan mesin pencacah) sebesar 100 kg (1 kuintal) dengan ditambah unsur lain yaitu kotoran hewan[sapi/kambing/kerbau], maka jumlah volume atau berat dari kompos yang telah terproses adalah 135 kg (dengan kata lain unsur tambahan sekitar 35 %).

Dari data dilapang diperoleh untuk membuat kompos dengan proses pencacahan secara manual telah dilakukan oleh pekerja sejumlah 4 orang pekerja secara idealnya untuk setiap harinya mempunyai fungsi : 2 pekerja untuk mencacah sampah organik secara manual, 1 orang pekerja untuk proses pencampuran (bahan kompos/sampah organik dengan kotoran dari hewan/kandang) dan 1 orang pekerja untuk mengemas hasil produksi kompos yang telah jadi.

Bahan baku kotoran Hewan/kandang diperoleh dari peternak-peternak yang memelihara ternak hewan, pada umumnya pengusaha ini membeli dengan harga tiap kuintalnya secara umum tiap kuintalnya dihargai Rp. 30.000,-, untuk setiap 100 kg sampah organik yang telah tercacah/dipotong-potong menjadi chip-chi/serpihan, dicampur dengan kotoran hewan tersebut dengan 35 % s/d 40 % , sehingga jumlah beratnya sebelum menjadi kompos (Tambahan) adalah 135 kg s/d 140 kg, karena prosesnya masih ditambah dengan unsur air (diperciki) dan

kapur tohor (bila diperlukan), ditunggu 1 hingga 2 hari , maka secara kasar dilapang menjadikan kompos dengan jumlah tambah besar yaitu 145 kg kompos. Sedangkan harga bahan baku sampah organik (kebanyakan dari jerami padi atau sejenisnya) setiap 100 kg (1 kuintal) diperkirakan Rp. 25.000,- .ongkos proses pencacahan sampah organik sebesar Rp. 10.000,- untuk setiap 1 kuintalnya.

Pemrosesan telah selesai , selanjutnya dilakukan proses pengemasan (dimasukkan kedalam plastik) dengan berbagai variasi kemasan : 2,0 kg , 5 kg, 10 kg, 25 kg. Harga dasar dari pengusaha (mitra) untuk kemasan plastik 2,0 kg (Rp. 1.500,-) dan 5 kg (Rp. 2.750,-) sedangkan 10 kg (Rp. 6.000,-), 25 kg (Rp. 17.500,-) atau dalam 1 ton pupuk kompos Rp. 625.000,- dengan perhitungan ekonomisnya secara kasar harga pokok untuk bahan kompos yang setiap kg (terdiri atas sampah organik dan kotoran hewan) Rp. 275,- upah pekerja setiap kg adalah Rp. 200,- untuk sewa mesin pencacah/perawatan/bahan bakar Rp.100,- per kg sehingga pengusaha mempunyai keuntungan bersih setiap kg pupuk kompos Rp. 175,-.

Dengan analisa perhitungan diatas untuk setiap bulannya (efektif kerja bila pencacahan sampah organik secara mekanik 4.800 kg (dengan asumsi setiap 1 minggu terjadi 2 kali proses pencacahan sampah organik), ditambah dengan unsur lain kotoran hewan dll sekitar 35 % menjadi hasil pupuk kompos sebesar 6.480 kg/bulannya (atau 1.620 kg/per minggu). Keuntungan bersih dalam 1 bulan adalah Rp. 175,-/kg x 6.480 kg = Rp. 1.134.000,- (tiap minggu keuntungan bersih Rp. 283.500,-), dibanding dengan produk manual tiap minggunya mempunyai keuntungan bersih Rp 100.000,-

Urutan proses pembuatan kompos dari sampah organik ini cara-caranya sama yang dilakukan baik manual (pencacahan) maupun menggunakan mesin pencacah (mekanik), yang beda pada hasil kegiatan ini adalah sistem pencacahan sampah organik (bahan baku) yang dicacah dengan mesin menghasilkan produktivitas yang besar dan mempunyai ukuran keluaran yang seragam, sedangkan yang menggunakan pencacahan manual produktivitasnya rendah setiap harinya.

Sehubungan dengan proses pencacahan sampah organik ini dialih fungsikan dari manual ke mekanik, maka pembagian tugas diatur seperti : 1 orang memasukkan bahan-bahan yang akan dicacah ke dalam mesin pencacah, 1 orang memindahkan hasil cacahan dan 2 orang melakukan pencampuran untuk menjadikan kompos.

Secara spesifik untuk perhitungan secara ekonomi rancang bangun mesin pencacah sampah organik secara mekanik dibanding dengan pencacah sampah organik secara manual pada saat uji coba dilapangan dilakukan untuk itu, dipergunakan analisis seperti pada tabel 1, sementara itu terdapat beberapa variabel yang sama, seperti ongkos (upah) kerja tidak mengalami perubahan kenaikan, jumlah pekerja juga tetap, sehingga tinjauannya berdasarkan jumlah kenaikan produksi dan keuntungan.

Tabel 1 . Perbandingan analisis mesin pencacah sampah organik secara mekanik dibanding dengan pencacahan sampah organik secara manual

Indikator	PencacahanManual	Pencacahan secara Mekanik	Peningkatan efisiensi (%)
Kapasitas Produksi pencacahan dalam 1 hari , 6 jam efektif	260 kg	600 kg	130
Bahan tambahan Lain (kotoran hewan)	35%dari hasil cacahan sampah organik	35%dari hasil cacahan sampah organik	-
Kapasitas Produksi kompos jadi dalam 1 hari , 6 jam efektif	351 kg	810 kg	130
Kapasitas Produksi kompos jadi dalam 1 minggu.	1.890 kg	4.860 kg	157
Jumlah pekerja	4 orang	4 orang	-
Upah kerja 1 kg produk kompos jadi	Rp. 200,-	Rp. 200,-	-
Biaya sewa mesin/perawatan/bahanbkr	-	Rp. 100/kg	-
Harga bahan kompos	Rp. 200,-	Rp. 200,-	-
Harga jual 1per ton	Rp. 625.000,-	Rp. 625.000,-	-
Harga mesin pencch	-	Rp. 4.000.000,-	-
Curahan kerja	6 jam/hari efektif	6 jam/hari efektif	-
Keuntungan hasil jual tiap minggu	Rp. 100.000,-	Rp. 283.500,-	183,5

Tabel 2 . Spesifikasi umum mesin pencacah sampah organik secara mekanik

Komponen/Part	Dimensi/Ukuran	Bahan/Material	Keterangan
01	02	03	04
Kerangka/Frame	Pjg : 500 mm, lb : 400 mm , Tg : 850 mm	Baja Profil kanal C : (100 x 50 x 5) mm + siku 40/40/4	Sistem sambungan las Listrik
Fly Wheel Balance /Beban penyeimbang	Dia .300 mm x 50 mm, berat 10 kg	Baja Cor,	Sambungan Pasak, baut
Double Pulley yang digerakkan (atas)	Dia. 270 mm, x 50 mm, berat 7 kg	Baja Cor	Sambungan pasak, baut
Double pulley penggerak (bawah)	Dia. 100 mm x 50 mm, berat 4 kg	Baja cor	Sambungan pasak, baut
Pisau pemotong, jml 3 buah pisau	Pj, 350 mm, lb, 60mm, tbl 10 mm	Baja keras	Sambungan baut, 3 baut
Dudukan pisau pemotong	- sda-	Baja konstruksi	Sambungan las listrik
Poros utama (hantar) pisau putar	Pj, 850 mm, dia. 1,5 inchi	Baja Konstruksi	Sambungan las dan alur pasak
Flens/pelat dudukan pisau kanan-kiri	Dia. 270 mm, tbl : 15 mm	Baja konstruksi	Sambungan las listrik, alur
Mesin Penggerak + sistem pendingin air sirkulasi	Diesel 12 Hp, 2.300 Rpm,	Dong Feng	Putaran kerja : 1. 500 Rpm

Kapasitas Produksi pencacahan	600 kg/ 6jam efektif	Sampah, rumput, jerami, daun-2an	Kondisi pencacahan
Kapasitas produksi jadi pupuk kompos	810 kg/6 jam efektif	- sda - + bahan tambah pupuk kandang , kapur	Kondisi tercampur
Berat mesin pencacah	250 kg		Konstr + Diesel
Saringan cacah	Pjg : 350 mm, 1/2 lingk : 135 mm, tbl : 3 mm, 250 lubang	Pelat konstruksi	Sambungan las dibuat lubang dia. rata-rata2: 16 mm
Corong dan tutup/Cover masukan bahan	Pjg : 400 mm, lbr : 350 mm, tbl, 3 mm	Pelat konstruksi	Sambungan las Listrik, baut
Corong keluaran bahan	Pjg : 550 mm, lbr 350 mm, tgl, 3 mm	Pelat konstruksi	Sambungan las Listrik, baut

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan dari penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penerapan mesin pencacah sampah organik untuk pembuatan kompos sangat membantu pengusaha (mitra), hal ini terlihat dengan kenaikan produktivitas proses pencacahan sampah organik untuk dijadikan pupuk kompos sebesar 130 % dengan pekerja 4 orang,
2. Keuntungan yang dapat diraih dengan adanya mesin pencacah sampah organik mencapai 183,5 % ,
3. Analisis R/C ratio menunjukkan bahwa kemampuan untuk memperoleh penerimaan dari biaya yang dikeluarkan penggunaan mesin pencacah sampah organik lebih besar, bila dibanding dengan sistem pencacahan manual, sehingga hasil yang dicapai pada saat produksi kompos mencapai 4.860 kg/minggu.

S a r a n

1. Perlunya tempat yang luas untuk lokasi proses pembuatan pupuk kompos,
2. Perlunya adanya Diklat tentang pembuatan kompos yang baik dari segi unsur-unsur yang terkandung di dalam pupuk kompos,
3. Perlunya pembelajaran mencari peluang pasar untuk memasarkan pupuk kompos yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- B.H. Amsted, (et,al), 1993, *Engineering Manufacturing Procceses*, Mc Graw Hill
- C. Van Teerheijden, Harun, 1985, *Alat-Alat Perkakas*, penerbit Jambatan Jakarta
- George4 E. Ditter, 1986, *Mechanical Methalurgy*, Mc Graw Hill E.
- G. Niemenn, 1990, *Konstruksi dan Elemen Mesin*, penerbit, Airlangga Jakarta
- Hieronymus Budi santoso, 1998, *Pupuk Kompos*, PT. Kanisius Yogyakarta
- Jac. Stolk, C. Kros, 1993, *Elemen Konstruksi dari Bangunan Mesin*, edisi 21, Penerbit Erlangga Jakarta
- Khurmi, et al, 1989, *Design Machine Element*, India Publisher
- L. Murbandono, HS, 2001, *Membuat Kompos*, edisi Revisi PT. Penebar Swadaya, Jakarta
- R.C. Hibbeler, Yaziz Hasan, 1998, *Mekanika Teknik Statika*, Prenhallindo
- Sukartawi, 1990, *Ilmu Usaha Tani*, edisi revisi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Sularso, Kiyokatsuga, 1994, *Dasar-Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradnya Paramita Jakarta
- Taufiq Rochim, 1995, *Teori & Teknologi Proses Pemesinan*, Lab. Pros Produksi FTI Bandung
- Tata Surdia, 1988, *Pengetahun Bahan*, edisi ke 2, PT. Pradnya Paramita Jakarta
- Yovita Hety Indriani, 2001, *Membuat Kompos Secara Kilat*, PT. Penebar Swadaya, Jakarta

