

PEMBUATAN ALAT PENCACAH SAMPAH ORGANIK DENGAN KAPASITAS 300 Kg/Jam

Edo Aditya Yudha^a, Sukamta^b, Aris Widyo Nugroho^c

^a Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia, 55183
e-mail: edoaditya679@gmail.com

^{b,c} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia, 55183
e-mail: sukamta@umy.ac.id, ariswn70@gmail.com

Intisari

Garbage is an object or item from the rest of the process that is not used by the owner and has no value and price anymore. Garbage consists of several types, based on the nature and source. Organic waste is recycled to be reused to reduce the potential for environmental pollution. One way to use the chopper. The purpose of this research is to create a garbage counting device which makes the cost of manufacturing cheap, easy to operate, uses low power and utilizes organic waste to make fish pellets.

The process manufacturing of organic waste counting equipment with a capacity of 300 kg / hour begins with taking data in the field and a study of the making of organic waste counting machines. After that, prepare the tools and materials to be used. As for the assembly and testing of machines. Input parameters are organic waste and fish waste.

The results of the manufacturing of the organic waste counting machine indicate that there has been the creation of an organic waste counting device with a capacity of 300 kg / hour. The results of chopped organic waste with an average size of 2 cm². With the results of the chopping, it can be concluded that the organic waste counting machine can work well and as desired. In addition, there are still deficiencies in this counter, which is organic waste left behind / deposited in the 0.5 kg machine from the total amount of material that is included.

Keywords: organic waste, enumerator.

1. PENDAHULUAN

Pada saat di zaman modern ini masyarakat pada umumnya tidak luput dari sampah. Sampah tersebut terbagi dalam dua kategori yaitu sampah organik dan anorganik seperti daun-daun kering, sisa-sisa bungkus makanan dan minuman, plastik sampai dengan sampah sayuran pada rumah tangga (Sofian, 2006).

Jumlah sampah organik lebih banyak dari pada sampah anorganik. dimana sampah organik menghasilkan ½ kg per hari nya. Jika semisal jumlah penduduk indonesia sekitar 220 juta. Maka yang didapat sampah organiknya sebesar 110.000 ton per hari. Hal inilah yang patut diperhatikan dimana akan mempengaruhi lingkungan sekitar (Sofian, 2006)

Di perkotaan sendiri jenis serta komposisi sampah yang terdiri dari sampah organik sebanyak 65%, sampah kertas dan plastik 20%, logam dan kaca 4% dan sisanya dari kendaraan sebanyak 11% (Emha Training Center, 2005). Dilihat dari data tersebut disimpulkan bahwa akan beresiko pada kelangsungan hidup baik manusia, hewan serta tumbuhan dimana lingkungan sudah tercemar sampah-sampah tersebut dan sangat membahayakan.

Dari sinilah adanya upaya untuk menanggulangi dan meminimalisir sampah-sampah yang ada, seperti mengubah sampah limbah ternak sapi menjadi pupuk organik. Limbah ternak sapi ini merupakan sampah organik dari kotoran sapi. Cara pengelolaan limbah ternak sapi tersebut dengan cara di fermentasi. Tetapi pada dasarnya pengolahan bersifat tindak lanjut harus adanya pemantauan guna meminimalisir proses kegagalan proses fermentasinya. Proses ini juga memerlukan waktu dua bulan dan artinya memerlukan proses yang terlalu lama (sukamta, 2017)

Pemotongan/penghancur sampah organik ini berupa mesin pencacah yang modern, dengan pengujian yang terdahulu mesin pencacah dengan berkapasitas 30 kg/jam menggunakan mesin diesel. Kekurangan dari mesin pencacah ini adalah desain yang kurang praktis dengan proses pengerjaan hanya 3 kali saja, disisi lain kapasitas nya hanya 30 kg untuk skala besar (Rendi, 2006).

Disisi lain ada suatu mesin pengolahan sampah yang dapat menghancurkan sampah organik berkapasitas 1200 kg/8 jam, sama dengan mesin pencacah pada umumnya dibentuk dengan desain yang mudah, ekonomis serta menginginkan perawatan yang mudah. Tetapi disamping itu mesin ini mempunyai kelemahan jumlah pisau potong yang terbatas membuat hasil cacahan kurang maksimal dengan menjadikan ukuran sekitar 3-4 cm dan itu masih dalam kategori ukuran yang besar (Yuni, 2013)

Melihat permasalahan di atas maka diperlukan desain alat pencacah sampah organik yang lebih baik, efisien, efektif dan produktif.

2. METODE

2.1. Pembuatan alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah baja plat pisau berukuran panjang 20 cm lebar 3 cm dengan tebal 1 mm. Baja hollow berdimesi 4x4 cm dengan ketebalan 1,2 mm ini berfungsi sebagai bahan membuat rangka penyangga mesin pencacah sampah organik. *Bearing* atau biasa disebut bantalan. Poros / as sebagai penghubung / penggerak untuk memutar dan bekerja sebagaimana mestinya. Engsel ini berfungsi sebagai penghubung antara penutup dengan rumah pencacah. Plat baja merupakan bahan untuk membuat corong atau hopper. Pipa baja digunakan untuk membuat bahan rumah pencacah dan sampah organik yang digunakan berupa daun papaya dan juga limbah ikan.

2.2.Pengujian alat

Langkah pertama siapkan bahan sampah organik dan limbah ikan dan pastikan sampah tersebut sudah dipilah pilih atau dibersihkan. Kemudian sampah tersebut dipotong menyesuaikan ukuran corong agar dapat masuk, memotongnya menggunakan gunting atau pisau secara manual. Persiapan pada alat pencacah, mesin diesel. Langkah berikutnya hidupkan mesin pencacah, maka putaran yang ada pada mesin diesel menghubungkan ke mesin pencacah melalui *Pulley* dan *Belt-V* kecepatan 137 rpm. Kemudian sampah organik siap dimasukkan ke dalam corong untuk di cacah sebagaimana mestinya.

Sampah organik keluar dengan sendirinya dan jatuh/masuk kedalam mesin mixing. Hasil cacah sampah organik sudah jadi, dan jumlah sampah sesuai yang diperlukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

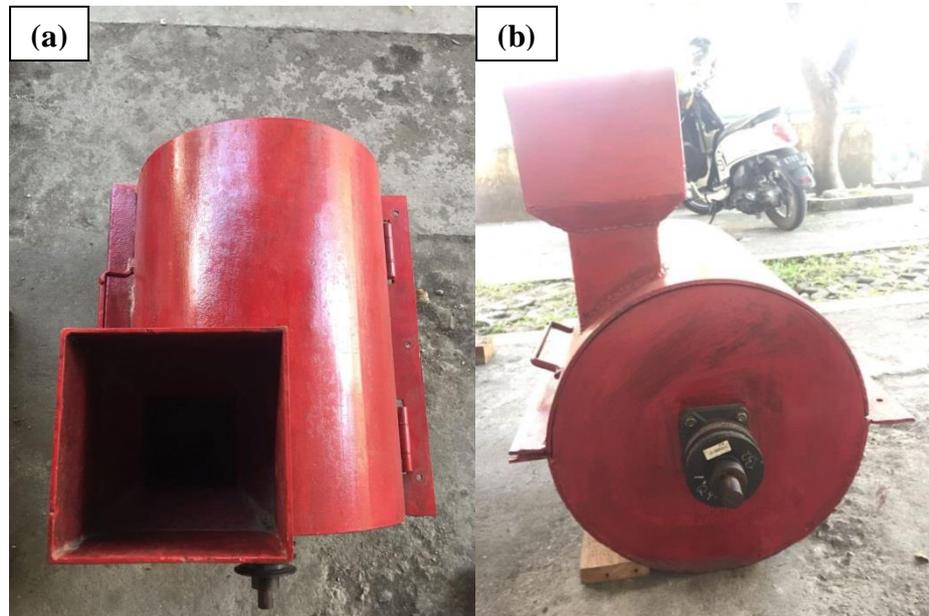
3.1 Hasil Pembuatan Alat Pencacah Sampah Organik.

Dalam pembuatan mesin pencacah sampah organik tersebut memperoleh dokumen berupa foto serta data, sehingga akan mendapatkan data-data yang akan diolah kedalam rumus serta kesimpulan dari pembuatan mesin pencacah sampah organik secara terinci serta menjelaskan langkah unjuk kerja mesin yang selanjutnya akan memerlukan referensi seperti perhitungan sebagai pelengkap konsep, guna untuk mengetahui keunggulan dan kelemahan dari mesin pencacah sampah organik ini.

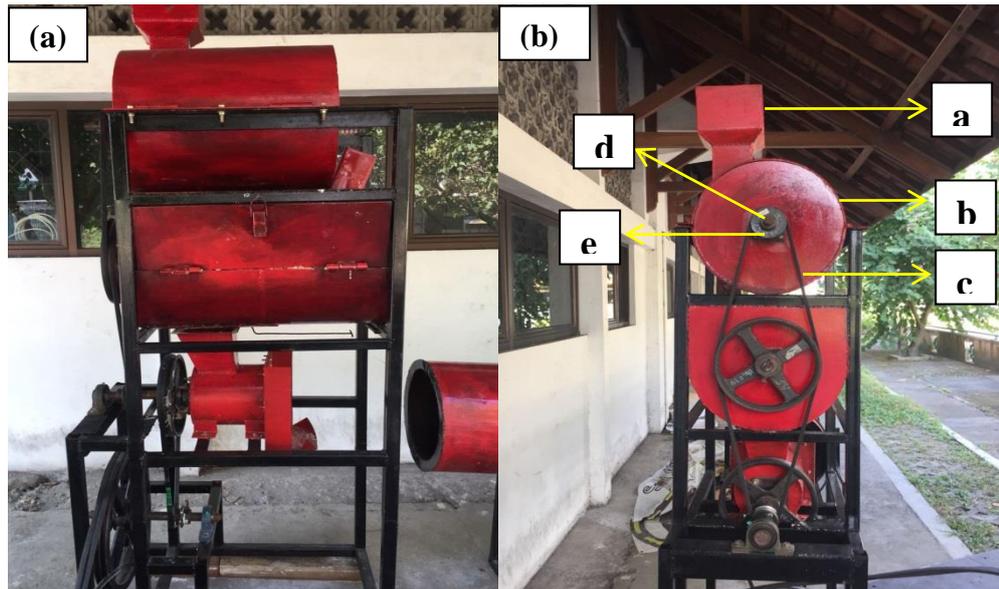
Hasil pembuatan mesin pencacah sampah organik ini adalah terciptanya mesin pencacah yang lebih efisien dan mampu mencacah sampah organik hingga 300 kg/jam. Seperti yang dapat kita lihat pada Gambar 4.1berikut.



Gambar 1.1 Alat pencacah sampah organik (a) tampak depan dan (b) samping.



Gambar 1.2 Alat pencacah sampah organik (a) tampak atas dan (b) tampak samping.



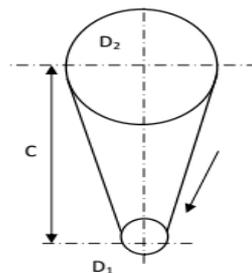
Gambar 1.3 Keseluruhan alat membuat pelet ikan (a) tampak depan dan (b) tampak samping.

Keterangan gambar 4.3 :

- a) Corong / hopper.
- b) Rumah pencacah.
- c) V-belt.
- d) Poros.
- e) Pulley.

3.2 Mekanisme Kerja Mesin

Mesin pencacah sampah organik ini menggunakan penggerak mesin diesel dengan kapasitas 12,5 HP dengan kecepatan putar 2200 RPM. Dari mesin diesel penggerak dengan kecepatan putar 2200 rpm dan dipasangkan pulley 1 yang berdiameter 14.6 cm lalu diteruskan ke pulley 2 dengan diameter 50 cm sehingga putaran pada pulley 2 dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :



$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{D_2}{D_1} \rightarrow N_2 = \frac{N_1 \times D_1}{D_2} \rightarrow N_2 = \frac{2200 \text{ rpm} \times 14.6 \text{ cm}}{50 \text{ cm}} = 642.4 \text{ rpm}$$

Kemudian putaran pada pulley 2 diteruskan lagi hingga pulley ke 7 dengan masing-masing kecepatan putar seperti Tabel 1.1

Tabel 1.1 Kecepatan putar poros pulley

Pully	Diameter (cm)	Rpm
1	14.6	2200
2	50	642.4
3	8	642.4
4	30	171.3
5	8	171.3
6	30	45.7
7	10	137

Pulley ke 2 dengan kecepatan putar 642.4 rpm berfungsi untuk menggerakkan poros yang berisi pulley 3 dengan diameter 8 cm. Sedangkan pulley 3 menggerakkan pulley 4 yang berdiameter 30 cm dan menghasilkan putaran 171,3 rpm. fungsi dari pulley 4 ini adalah menggerakkan poros yang berisi pully 5 dengan diameter 8 cm, sekaligus menggerakkan alat pencetak pelet. Selanjutnya dari pulley 5 menggerakkan pulley 6 dengan diameter 30 cm dan menghasilkan kecepatan 45,7 rpm. Selanjutnya di pulley 6 ini mempunyai fungsi menggerakkan pulley 7 dan mesin mixing. Sedangkan di pulley 7 memakai diameter 10 cm. seperti bisa kita lihat pada Gambar 1.4 berikut ini :



Gambar 1.4 Pulley diameter 10 cm

Dengan menggunakan pulley dengan diameter 10 cm sehingga memperoleh kecepatan putar 137 rpm. Untuk pulley 7 ini berfungsi menggerakkan poros yang sudah dilengkapi dengan 18 pisau pencacah sampah organik.

4.2.1 Penghubung Mesin

Untuk menggerakkan mesin pencacah sampah organik ini diperlukan komponen penghubung antara mesin penggerak diesel yang selanjutnya dihubungkan dengan mesin mencacah sampah organik. Maka diperlukan V-Belt sebagai penghubungnya. Pada mesin ini menggunakan V-belt tipe B karena pulley yang di pakai yaitu pully tipe B. untuk menghitung ukuran V-belt maka dipakailah persamaan sebagai berikut :

$$L = 2h + \frac{\pi}{2} (D2 + D1) + \frac{(D2 + D1)^2}{4h}$$

Dimana h = jarak kedua poros = 450 mm

$D2$ = 100 mm

$D1$ = 300 mm

$$L = (2 \times 450) + \frac{\pi}{2} (100 + 300) + \frac{(100 + 300)^2}{4(450)}$$

$L = 1617,2$ mm

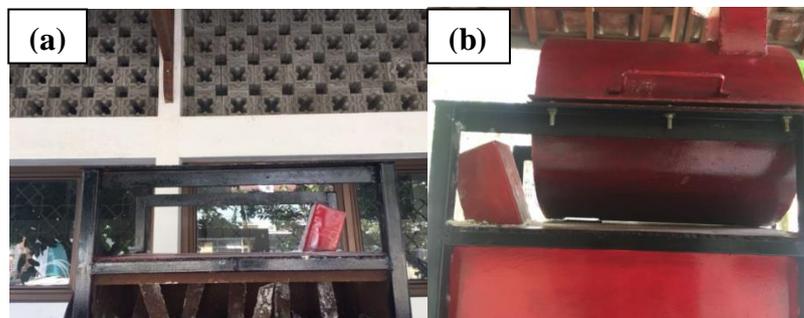
Dengan demikian maka v-belt yang di pakai yaitu v-belt dengan panjang 1617,2 mm yang bulatkan menjadi 63 inci.



Gambar 1.5 V-belt SC-63

4.2.2 Rangka Mesin

Untuk penyangga mesin pencacah sampah organik ini diperlukan rangka sebagai dudukan agar mesin pencacah sampah organik ini tidak jatuh atau bergeser. Pembuatan rangka mesin pencacah sampah organik ini dengan menggunakan bahan yaitu besi hollow yang memiliki dimensi 4x4 cm dengan tebal 1,2 mm. Rangka dipasang di samping mesin pencacah dan disambungkan dengan cara dilas listrik pada rangka mesin lainnya.



Gambar 1.6 Rangka (a) tanpa mesin dan (b) dengan mesin.

4.3 Spesifikasi Bagian Mesin Pencacah

Pada spesifikasi pada mesin pencacah sampah organik juga menjelaskan secara detail mengenai bentuk, bahan serta ukuran mesin pencacah ini, berikut :

Tabel 1.2 Spesifikasi Bagian Mesin Pencacah

No	Parameter	Sub tema	Bahan / tipe	Konstruksi Mesin
1	Bagian memasukkan bahan (hopper)	Bentuk	Plat baja tebal 1,2 mm	Corong trapesium vertical
		Panjang x lebar x tinggi		400 x 350 x 500 mm
2	Poros	Panjang x diameter	Baja	66 x 2,54 cm
3	Bagian pencacah (chopper)	Panjang x lebar x tebal	Plat Baja	200 x 30 x 1 mm
		Jenis pisau pencacah		Pisau segi-4 (rectangular), selang-seling, baut (bolt)
		Jumlah pisau		18 buah + 18 plat baja (support)
		Jarak antar pisau		Jarak antar pisau 20 mm
		Putaran poros		137 rpm
4	Rumah Pencacah	Bentuk	Baja	Tabung
		Panjang x Diameter		600 x 450 mm
5	Bearing	Diameter poros	Baja	1 inci.
6	Sistem transmisi	Pulley Tipe A	Baja	Diameter Luar 100 mm dan diameter poros 1 inci.
		V-Belt Tipe A	Karet	Panjang 63 inci / 1617,2 mm
7	Motor Penggerak	Jenis	Dongfeng S1100	Mesin Diesel
		Daya tersedia		12,5HP
		Putaran poros		2200 RPM.
8	Dimensi total	Panjang x lebar x tinggi	Plat Besi dan Baja	600 x 450 x 950 mm

Pada Tabel 1.2 diatas terdapat bagian pemasukan atau biasa disebut corong pemasukan, dapat disimpulkan kapasitas untuk pemasukan sampah organik tidak langsung berukuran besar akan tetapi bertahap. Seperti jika sampah organik yang memiliki ukuran besar alangkah baiknya dipotong manual menggunakan pisau sampai menyesuaikan ukuran corong, kemudian sampah organik dapat dimasukkan dan dicacah sebagaimana mestinya.

Untuk biaya total pembuatan alat pencacah sampah organik ini menghabiskan biaya sebesar Rp. 1.375.000.

4.3 Unjuk kerja mesin pencacah sampah organik

Unjuk kerja dari mesin pencacah sampah organik dilakukan untuk mengetahui performa mesin pencacah sampah organik sehingga dapat memperoleh hasil cacahan. Pada pengujian unjuk kerja mesin pencacah sampah organik diperlukan bahan sampah organik. Dalam percobaan yang dilakukan, dimasukkanlah 2 bahan organik yaitu sampah ikan 5 kg dan dilanjutkan dengan memasukkan sampah daun 5 kg.



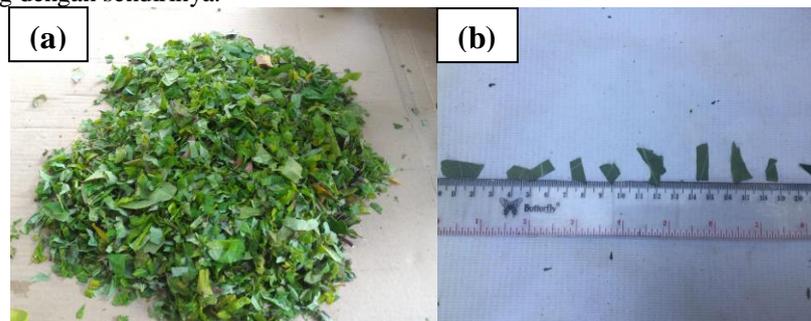
Gambar 1.7 Sampah daun sebelum dimasukkan di mesin pencacah. (a) sampah keseluruhan, (b) dengan ukuran.



Gambar 1.8 Sampah ikan sebelum dimasukkan ke mesin pencacah.

Dengan hitungan waktu 2 menit dengan kecepatan putar pisau 137 rpm, sampah organik sudah tercacah dengan rata-rata cacahan berukuran 2 cm². Seperti yang bisa dilihat pada gambar 1.8.

Bisa disimpulkan bahwa alat pencacah sampah organik ini dapat memproduksi secara maksimal hingga 300 kg/jam. Selanjutnya sampah organik yang sudah tercacah akan jatuh ke mesin mixing dengan sendirinya.



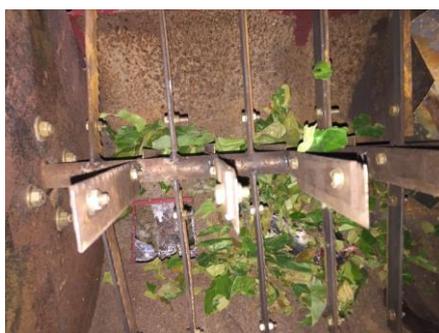
Gambar 1.8 Sampah organik setelah tercacah. (a) sampah keseluruhan, (b) dengan ukuran.

Pada gambar 1.8 sampah tersebut di ambil dari sisa cacahan yang tidak bisa keluar. Karena sampah organik yang dimasukkan secara otomatis akan jatuh / masuk kedalam mesin mixing dan akan tercampur dengan bahan-bahan lainnya. Seperti bisa kita lihat pada gambar 1.9 dibawah ini



Gambar 1.9 Sampah organik yang sudah masuk kedalam mesin mixing.

Seperti yang bisa dilihat pada gambar 1.9 tersebut, bahwa mesin pencacah sampah organik dengan kecepatan putar pisau 137 rpm berfungsi secara optimal sehingga menghasilkan cacahan sesuai yang diharapkan. Akan tetapi pada sampah organik yang dicacah di dalam mesin pencacah tidak semua keluar. Ada beberapa sampah organik yang tertinggal / mengendap dibawah. Hal ini di sebabkan karena pisau kurang bisa menjangkau sampah organik yang paling bawah sehingga sampah organik tidak bisa berjalan keluar menuju lobang keluaran yang disediakan dan terjadilah pengendapan. Bahan sampah organik yang tidak bisa keluar/mengendap didasar mesin pencacah yaitu 0,5 kg dari total semua sampah organik yang masuk kedalam mesin. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.10 dibawah. Artinya bahwa alat pencacah sampah organik ini memang dibuat untuk kapasitas produksi yang besar.



Gambar 1.10 Sampah organik yang tersisa di dalam mesin pencacah.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah dari pembuatan mesin pencacah sampah organik tersebut dapat disimpulkan bahwa telah terciptanya sebuah alat pencacah sampah organik dengan kapasitas 300 kg/jam. Hasil cacahan sampah organik dengan rata rata berukuran 2 cm². Dengan hasil cacahan tersebut maka dapat di simpulkan bahwa mesin pencacah sampah organik dapat bekerja dengan baik dan seperti yang di inginkan. Selain itu masih ada kekurangan di mesin pencacah ini, yaitu sampah organik yang tertinggal/mengendap di dalam mesin 0,5 kg dari total keseluruhan bahan yang dimasukkan.

Terima Kasih

Dalam penyusunan Tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penyusun dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada Orang tua tercinta bapak Jasmani dan ibu Sulikah, serta segenap keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan dari awal sampai akhir. Bapak Dr. Ir. Sukamta. M. T., IPM. sebagai pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang bermanfaat dengan hati yang sabar dan bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, M. T., Ph.D. sebagai pembimbing II yang telah memberikan arahan teknis dan koresi yang bermanfaat.

Daftar Pustaka

- Binoni, I. 2018, "Rancang Bangun Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga". Skripsi. Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hermawan, Y. 2007. "Perancangan dan Pengembangan Mesin Penghancur Sampah Organik Model Pisau Putar (Rotary)". Jurnal. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember. Joseph E. Shigley & Larry D. Mitchell, 1986. "Perencanaan Teknik mesin". Edisi keempat, Erlangga, Jakarta\
- Moko, W. 2016. "Perencanaan Mesin Penghancur Sampah Organik". Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Nusantara Persatuan Guru Republik Indonesia UN PGRI, Kediri.
- Nur, I. 2014. "Pengembangan Mesin Pencacah Sampah / Limbah Plastik Dengan Sistem Crusher dan Silinder Pemotong Tipe Reel". Jurnal. Politeknik Negeri Padang, Padang.
- Pramuhadi, G. 2010. "Desain Mesin Komposter Skala Industri Kecil". Seminar Nasional PERTETA. Universitas Soedirman, Purwokerto.
- Restu, F. 2011. "Rekayasa Mesin Pemilah dan Penghancur Sampah Otomatis Dengan Sistem Kendali Kontrol Sederhana Pada Skala Internal Politeknik Negeri Batam". Jurnal. Politeknik Negeri Batam, Batam.
- Suhariyanto. 2010. "Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Skala Kecil Menjadi Pupuk". Jurnal. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Sukamta. 2017. "Pengelolaan Limbah Ternak Sapi Menjadi Pupuk Organik Komersial di Dusun Kalipucang, Bangunjiwo, Bantul, Yogyakarta". <https://doi.org/10.18196/bdr.5113>.
- Sukatna. 2005, "Hasil Melimpah Dari Plastik Sampah". Majalah Pengusaha Peluang Usaha dan Solusinya. <http://www.majalahpengusaha.com/2005>.
- Wahyono, S. 2001. "Pengolahan Sampah Organik dan Aspek Sanitasi". Jurnal Teknologi Lingkungan. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan BPPT
- Yetri Y. 2016. "Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah dan Limbah Plastik". Laporan Penelitian. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang, Padang.