

RANCANG BANGUN ALAT MESIN PENCACAH DENGAN DUA JENIS MATA PISAU MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR BENซิน

Design of Chopping Machine Tools with Two Types of Knife Blade using a Gasoline Motor Drive

Arviyanto Agung Purnomo¹, Yosefina Mangera¹, Indah Widanarti¹

ABSTRACT

The aim of the research is to produce a chopper that has two types of blades with a gasoline motor drive to chop animal feed or raw materials for making compost. This study used an experimental method by making and testing a chopper with two blades. The materials used in testing the tool were water spinach, water hyacinth, elephant grass, and banana stems. The calculations performed were a comparison of the pulley rotation speed, v-belt speed, and the effective capacity of the tool, while the test was carried out on 4 types of materials, each of which was repeated 3 times. The results showed that the counter machine with a gasoline motor drive had specifications: overall height 155 cm, front width 44 cm, width right 60 cm width left 60 cm, width of the side inlet funnel 15 cm, width of the upper intake funnel 38 cm, width of the front of the engine mount 34 cm wide side and 60 cm engine holder. The chopper's blade consists of 2 cutting blades and 16 crushing blades which can chop ingredients maximally. The distance between the blades ranges from 5-4 cm where the crushing blades are arranged alternately so that all the crushing blades can all work. The length of the cutting blade is 25 cm while the length of the crushing knife is 22 cm which is driven by a driving machine through a shaft connected by a pulley and a v-belt. The pulley rotation speed is 900 rpm, the V-belt speed is 14.5 m/s. The effective capacity of the tool for counting water spinach (109.8 kg/hour), water hyacinth (123.6 kg/hour), elephant grass (97.8 kg/hour), banana stem (171.6 kg/hour).

Keywords: chopping; design; type of knife

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah menghasilkan mesin pencacah yang memiliki dua jenis mata pisau dengan penggerak motor bensin untuk mencacah pakan ternak atau bahan baku pembuatan pupuk kompos. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan membuat dan melakukan uji alat pencacah dengan dua mata pisau. Bahan yang digunakan pada pengujian alat adalah kangkung, eceng gondok, rumput gajah, dan batang pisang. Perhitungan yang dilakukan adalah perbandingan kecepatan putaran pulley, kecepatan v-belt, dan kapasitas efektif alat, sedangkan pengujian dilakukan terhadap 4 macam bahan yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin pencacah dengan penggerak motor bensin mempunyai spesifikasi: tinggi keseluruhan 155 cm, lebar depan 44 cm, lebar kanan 60 cm lebar kiri 60 cm, lebar corong pemasukan samping 15 cm, lebar corong pemasukan atas 38 cm, lebar depan dudukan mesin 34 cm dan lebar samping dudukan mesin 60 cm. Mata pisau pencacah terdiri dari 2 pisau pemotong dan 16 pisau penghancur yang dapat mencacah bahan secara maksimal. Jarak antar pisau berkisar 5-4 cm dimana pisau penghancur disusun secara selang seling agar semua mata pisau penghancur dapat bekerja semua. Panjang mata pisau pemotong 25 cm sedangkan panjang pisau penghancur 22 cm yang digerakan oleh mesin penggerak melalui poros yang dihubungkan oleh pulley dan v-belt. Kecepatan putaran pulley yaitu 900 rpm., kecepatan sabuk V-belt 14,5 m/s. Kapasitas efektif

¹Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, UNMUS. Indonesia. Email: mangera@unmus.ac.id 69

alat untuk pengujian pencacahan kangkung (109,8 kg/jam), eceng gondok (123,6 kg/jam), rumput gajah (97,8 kg/jam), batang pisang (171,6 kg/jam).

Kata Kunci: mata pisau; pencacah; rancang bangun

Diterima: 11 November 2021; Disetujui: 22 Maret 2022

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pakan ternak merupakan komponen utama bagi kehidupan ternak dan faktor yg sangat penting dalam pengembangan usaha peternakan. Ketersediaan pakan ternak (hijauan) yang berkualitas secara terus menerus sepanjang tahun akan meningkatkan produktivitas ternak dan produksi akan berkesinambungan terutama untuk ternak ruminansia (Sugandi, 2016). Agar dapat mempermudah pencernaan dan persentase penyerapan nutrisi maksimal, maka pakan ternak harus dicacah terlebih dahulu (Sari et al., 2018).

Pembuatan pupuk organik (kompos) yang berasal dari limbah pertanian merupakan salah satu bentuk pengolahan limbah yang sangat bermanfaat bagi kesuburan tanah. Pupuk kompos yang berbahan baku limbah tanaman dibuat dengan cara pengomposan. Pengomposan merupakan proses penguraian bahan-bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme (Aden et al., 2023). Untuk dapat mempermudah proses fermentasi kompos, maka limbah organik tanaman harus dikecilkan ukurannya dengan cara dipotong atau dicacah.

Pada sebagian besar petani atau peternak pencacahan masih menggunakan alat konvensional seperti sabit, parang atau alat pemotong lainnya (Sari et al., 2018). Dalam rangka mempermudah mengolah pakan dan pupuk organik, maka diperlukan pencacahan agar mempermudah pencampuran limbah dengan pakan ternak lainnya maupun untuk mempercepat pembusukan kompos. Hasil cacahan dengan kualitas baik dapat diperoleh menggunakan suatu alat atau mesin yang mampu membantu dalam proses pencacahan limbah pertanian, baik dalam jumlah kecil atau besar yang dapat di kerjakan dalam waktu yang relatif singkat. Proses pencacahan yang dilakukan dengan tenaga manusia (manual) tidak dapat memberikan hasil yang maksimal selain itu juga waktu dan tenaga lebih banyak terbuang. Mesin chopper pada

umumnya hanya memiliki satu jenis mata pisau dan mencacah limbah organik beberapa jenis saja. Salah satu solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut yaitu dengan suatu alat atau mesin yang dapat berkerja secara kontinyu dan dapat mempermudah proses pencacahan limbah pertanian yang akan dimanfaatkan untuk tambahan pakan ternak maupun pupuk kompos. Mesin pencacah rumput/limbah organik dirancang agar mampu bekerja secara kontinyu merupakan salah satu usaha untuk memenuhi kebutuhan para petani dan peternak. Mesin pencacah rumput ini menggunakan tenaga motor bensin sebagai tenaga penggerak. Mesin pencacah rumput ini dirancang secara khusus agar mampu bekerja secara optimal. Mesin ini diharapkan dapat mempercepat waktu pencacahan menghasilkan potongan sesuai dengan keinginan.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat *prototype* mesin pencacah dengan dua jenis mata pisau dan menguji kapasitas mesin tersebut dalam mencacah limbah organik yang diperuntukkan untuk pakan dan pembuatan kompos.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Pembuatan alat mesin pencacah dengan dua jenis mata pisau menggunakan penggerak motor bensin dilaksanakan di Bengkel Las Kampung Telaga Sari Distrik Kurik Kabupaten Merauke. Pengujian alat dan pengambilan data dilakukan di Bengkel Pertanian Universitas Musamus.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: mesin gurinda, mesin las listrik, mesin bor tangan, mesin diesel. Bahan yang di gunakan adalah: besi siku, mata bor, besi plat, mata gurinda, V-belt, elektroda, pulley, mur/baut, bantalan (bearing), batang pisang, kangkung, eceng gondok, rumput gajah.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengetahui kinerja mesin pencacah dengan dua jenis mata pisau menggunakan penggerak motor bensin.

Prosedur Penelitian

Pada prosedur penelitian ini dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Merancang alat mesin pencacah dengan dua jenis mata pisau menggunakan penggerak motor bensin
2. Membuat alat mesin pencacah dengan dua jenis mata pisau menggunakan penggerak motor bensin
3. Pengujian alat mesin pencacah dengan dua jenis mata pisau menggunakan penggerak motor bensin
4. Menganalisa hasil mesin pencacah dengan dua jenis mata pisau menggunakan penggerak motor bensin

Parameter Penelitian

1. Menentukan n_2

Untuk mengetahui putaran poros pada mata pisau mesin pencacah dapat ditentukan dengan menghitungnya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

Dimana:

d_1 = Diameter *pulley* utama (cm)

d_2 = Diameter *pulley* kedua (cm)

n_1 = Kecepatan putaran *pulley* utama (rpm)

n_2 = Kecepatan putaran *pulley* kedua (rpm)

2. Kecepatan V-Belt

$$V = \frac{d_p n_1}{60 \times 1000}$$

dimana:

V = Kecepatan V-Belt (m/s)

d_p = Diameter puli utama (mm)

n_1 = Kecepatan putaran *pulley* utama (rpm)

3. Daya poros

Perencanaan Daya (P_d)

$$p_d = f_c \times P$$

dimana :

P = daya (kW)

p_d = Daya rencana (kW)

f_c = Faktor koreksi

Faktor koreksi yang digunakan mengikuti Tabel 1.

Tabel 1. Faktor koreksi daya yang ditransmisikan, f_c

Daya yang akan di transmisikan	f_c
Untuk daya rata-rata yang di perlukan	1,2-2,0
Daya maksimum yang di perlukan	0,8-1,2
Daya normal	1,0-1,5

Sumber: Sularso (1991)

4. Kapasitas Efektif Alat

Pengukuran kapasitas efektif alat dilakukan dengan membagi berat bahan yang dipotong dengan waktu yang pemotongan atau didapatkan dengan rumus:

$$KE = \frac{Bc}{t}$$

Dimana:

KE = Kapasitas efektif pencacahan (kg/jam).

Bc = Berat bahan yang dicacah (kg)

t = Waktu pencacahan (jam)

HASIL DAN PEMBAHASAN

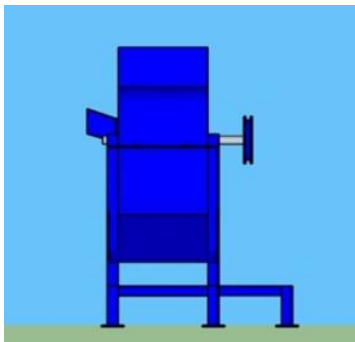
Mesin Pencacah Dengan Dua Jenis Mata Pisau

Mesin pencacah adalah mesin yang memiliki mata pisau untuk mencincang limbah pertanian serta hijauan. Mesin pencacah ini terdiri dari pisau-pisau yang dapat mencacah bahan dipasangkan pada poros yang berputar karena digerakan oleh motor penggerak. Mesin pencacah ini memiliki tipe serta jenis pisau yang berbeda, karena setiap bahan yang akan dicacah memiliki tekstur serta jenis yang berbeda. Mesin pencacah ini mempunyai cara kerja yang sama berputar mengikuti arah motor yang berputar.

Sistem pengoperasian alat ini dihubungkan dengan motor penggerak bensin maupun diesel menggunakan *pulley* dan V-belt, untuk memutar poros mata pisau ini digunakan daya dari motor.

Mencacah hijauan dengan tujuan khusus untuk membuat pakan ternak serta pembuatan pupuk kompos agar lebih mudah dan efisien serta mempersingkat waktu dalam proses pencacahan dibandingkan dengan cara yang dilakukan secara manual.

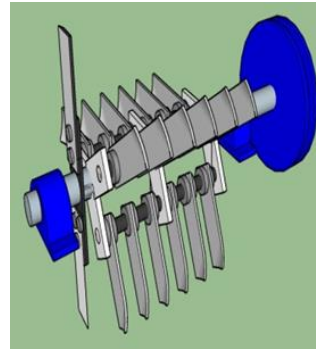
Mesin pencacah ini memiliki dua jenis mata pisau dengan penggerak motor bensin yang mempermudah proses pencacahan dan penghancuran limbah pertanian. Dengan adanya mesin pencacah ini para peternak dan petani dapat melakukan proses pencacahan dengan cepat dan mudah. Desain mesin pencacah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain mesin pencacah.

Ukuran tinggi keseluruhan 155 cm, lebar depan 44 cm, lebar kanan 60 cm lebar kiri 60 cm lebar corong pemasukan samping 15 cm, lebar corong pemasukan atas 38 cm, lebar depan dudukan mesin 34 cm dan lebar samping dudukan mesin 60 cm.

Mata pisau pencacah terdiri dari 2 pisau pemotong dan 16 pisau penghancur yang dapat mencacah bahan secara maksimal (Gambar 2). Jarak antar pisau berkisar 5-4 cm dimana pisau penghancur disusun secara selang seling agar semua mata pisau penghancur dapat bekerja semua. Panjang mata pisau pemotong 25 cm sedangkan panjang pisau penghancur 22 cm yang digerakan oleh mesin penggerak melalui poros, yang dihubungkan oleh *pulley* dan *v-belt*.



Gambar 2. Desain pisau pencacah

Rangka alat yang didesain memiliki tinggi 155 cm dan lebar 44 cm memiliki dua corong pemasukan yaitu diatas dan disamping dimana corong samping memiliki fungsi untuk mencacah karena memiliki pisau potong yang tajam, sedangkan corong atas berfungsi untuk memasukan kembali bahan yang kurang maksimal dari hasil pemotongan samping, dimana corong atas memiliki penutup plat berbentuk persegi untuk menghindari keluarnya bahan cacahan. Penutup plat tersebut dapat di tarik dan dimasukan kedalam corong pemasukan atas dengan cara membuka sekrup diatas plat tersebut. Untuk membuka tutup bagian atas harus membuka baut 14 sebanyak dua buah dibagian depan alat, setelah baut dilepas kap dapat didorong kebagian belakang sampai kebelakang alat sehingga sarangan dapat diambil lalu dibersihkan. Mata pisau pencacah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Mata pisau pencacah.

Kapasitas Alat Pencacah

1. Uji Pencacahan Kangkung Rawa

Kangkung rawa memiliki tekstur yang empuk dan sedikit basah yang mudah hidup dan banyak dijumpai menjalar pada

rawa maupun parit. Hasil pengujian kangkung rawa menggunakan mesin pencacah ini dilakukan dengan tiga kali pengulangan dalam waktu satu menit. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian pencacahan kangkung rawa.

Ulangan	Waktu (menit)	Hasil (kg)
1	1	1,6
2	1	1,9
3	1	2,0
Rata-rata		1,83

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata hasil cacahan pada bahan kangkung rawa sebesar 1,83 kg/menit, sehingga dalam satu jam mesin pencacah mampu menghasilkan cacahan 110 kg/jam. Hasil pencacahan kangkung rawa dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil cacahan kangkung rawa.

2. Uji Pencacahan Eceng Gondok

Eceng gondok adalah tanaman yang hidup pada rawa maupun parit secara berkelompok dan memiliki tekstur yang basah. Hasil pengujian eceng gondok menggunakan mesin pencacah ini dilakukan dengan tiga kali pengulangan dalam waktu satu menit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian pencacahan eceng gondok.

Ulangan	Waktu (menit)	Hasil (kg)
1	1	1,9
2	1	2,0
3	1	2,3
Rata-rata		2,07

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata hasil cacahan pada bahan eceng

gondok sebesar 2,07 kg/menit, sehingga dalam satu jam mesin pencacah mampu menghasilkan cacahan 124 kg/jam. Hasil cacahan eceng gondok dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil cacahan eceng gondok

3. Uji Pencacahan Rumput Gajah

Rumput gajah adalah rumput yang banyak di jumpai pada tanggul dan banyak di budidayakan oleh masyarakat sebagai bahan pakan ternak. Rumput gajah memiliki tekstur yang agak keras namun banyak disukai oleh hewan ternak. Hasil pengujian rumput gajah menggunakan mesin pencacah ini dilakukan dengan tiga kali pengulangan dalam waktu satu menit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian pencacahan rumput gajah.

Ulangan	Waktu (menit)	Hasil (kg)
1	1	1,5
2	1	1,6
3	1	1,8
Rata-rata		1,63

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata hasil cacahan pada bahan rumput gajah sebesar 1,63 kg/menit, sehingga dalam satu jam mesin pencacah mampu menghasilkan cacahan 98 kg/jam. Hasil cacahan rumput gajah dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. hasil cacahan rumput gajah

4. Uji Pencacahan Batang Pisang

Batang pisang adalah limbah hasil panen buah pisang yang banyak di jumpai di area perkebunan saat musim panen tiba. Batang pisang banyak dijadikan sebagai bahan pakan ternak namun harus melalui proses fermentasi. Hasil pengujian batang pisang menggunakan mesin pencacah ini dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan dalam waktu satu menit dapat dilihat pada Tabel 5.

Ulangan	Waktu (menit)	Hasil (kg)
1	1	2,7
2	1	2,9
3	1	3,0
Rata-rata		2,87

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa rata-rata hasil cacahan pada bahan batang pisang sebesar 2,86 kg/menit, sehingga dalam satu jam mesin pencacah mampu menghasilkan 172 kg/jam. Hasil cacahan batang pisang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. hasil cacahan batang pisang.

Hasil pencacahan menggunakan mesin *mini chopper* dengan menggunakan penggerak motor bensin dengan dua sampel bahan pengujian yaitu eceng gondok (*Eichornia crassipes*), didapatkan cacahan untuk eceng gondok 121,8 kg/jam (Mangera *et al.* 2019) sedangkan pada penelitian ini hasil cacahan untuk bahan eceng gondok diperoleh hasil 124 kg/jam. Pada penelitian (Hanafie *et al.* 2016) menggunakan mesin pencacah pakan rumput gajah diperoleh hasil cacahan 69,6 kg/jam, sedangkan pada pengujian mesin pencacah pada penelitian ini diperoleh

hasil cacahan rumput gajah 98 kg/jam. Pada mesin pencacah dengan menggunakan dua mata pisau potong menggunakan besi parang yang terletak pada corong pemasukan pertama dan terdapat delapan belas pisau penghancur dibelakang pisau potong untuk memperkecil ukuran pada saat proses pencacahan.

Mesin pencacah dengan dua jenis mata pisau dapat bekerja secara maksimal dengan mata pisau berkerja semua untuk mencacah dan mata pisau dapat dilepas untuk diganti maupun diasah dengan cara melepas baut pada mata pisau.

KESIMPULAN

Hasil uji mesin pencacah dengan dua jenis mata pisau yang dirancang dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil rancangan mesin pencacah dengan ukuran tinggi keseluruhan 155 cm, lebar depan 44 cm, lebar kanan 60 cm lebar corong pemasukan samping 15 cm, lebar corong pemasukan atas 38 cm, lebar dududan mesin 34 cm, dan lebar samping dududan mesin 60 cm
2. Mata pisau pencacah terdiri dari 2 pisau pemotong dan 16 pisau penghancur, jarak antar pisau berkisar 4-5 cm, dengan panjang mata pisau pemotong 25 cm sedangkan panjang pisau penghancur 22 cm yang digerakan oleh mesin penggerak melalui poros..
3. Pengujian mesin pencacah yang telah dirancang, menggunakan bahan kangkung, eceng gondok, rumput gajah, dan batang pisang, kapasitas efektif alat sebesar 110 kg/jam untuk kangkung; 124 kg/jam untuk eceng gondok; 98 kg/jam untuk rumput gajah dan 172 kg/jam untuk batang pisang.

DAFTAR PUSTAKA

Aden NAB, Nurroh kayati AS, Pranoto SH, Nurroh kayati AN. 2023. Pembuatan prototype mesin pencacah sebagai

- pengolah limbah organik untuk pupuk kompos dan pakan ternak. *TEKNOSA/INS*.10 (1): 12–19. doi.org/10.37373/tekno.v10i1.251
- Hanafie A, Fadhli F, Syahrudin I. 2016. Rancang bangun mesin pencacah rumput untuk pakan ternak. *ILTEK*. 11 (01): 1484–1487. doi.org/10.47398/iltek.v11i01.403
- Mangera Y, Toni M, Wahida. 2019. Modifikasi dan uji kinerja mini chopper untuk bahan pupuk organik dengan penggerak motor bensin. *MAEF-J*. 2 (1): 11–15.
- Sari N, Salim I, Achmad M. 2018. Uji kinerja dan analisis biaya mesin pencacah pakan ternak (*chopper*). *Jurnal Agritechno*. 11 (2): 113–120.
- Sugandi. 2016. Rancang bangun dan uji kinerja mesin pencacah rumput gajah untuk pakan ternak dengan menggunakan pisau tipe reel. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*. 4(1): 200–206.
- Sularso, Suga K. 1991. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradya Paramitha. Jakarta.