

EVALUASI DESAIN DAN UJI KINERJA MESIN PENCACAH BAHAN ORGANIK UNTUK PEMBUATAN KOMPOS

AISYAH VIDIENIA



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Evaluasi Desain dan Uji Kinerja Mesin Pencacah Bahan Organik untuk Pembuatan Kompos” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Maret 2025

Aisyah Vidienia
F1401201007



ABSTRAK

AISYAH VIDIENIA. Evaluasi Desain dan Uji Kinerja Mesin Pencacah Bahan Organik untuk Pembuatan Kompos. Dibimbing oleh TINEKE MANDANG.

Pengelolaan sampah organik menjadi kompos merupakan solusi inovatif dalam mengurangi limbah serta mendukung pertanian berkelanjutan. Namun, proses pengomposan sering kali terkendala oleh ukuran bahan organik yang besar dan memakan waktu lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi desain dan uji kinerja mesin pencacah organik dalam mempercepat proses pengomposan. Pengujian dilakukan dengan variasi kecepatan putaran pisau (900 rpm, 1400 rpm, 1700 rpm) pada tiga jenis bahan organik (rumput, daun, jerami) dalam kondisi basah dengan kadar air di atas 90% dan kering dengan kadar air dibawah 20%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan putaran pisau memengaruhi kapasitas kerja, susut bobot, keberagaman hasil cacahan, dan konsumsi bahan bakar. Pada kecepatan 1700 rpm, kapasitas kerja tertinggi tercatat sebesar 196,72 kg/jam untuk bahan basah dan 216,61 kg/jam untuk bahan kering. Kecepatan ini juga menghasilkan cacahan dengan ukuran seragam terbesar (68,90% untuk daun basah dan 74,13% untuk jerami kering). Konsumsi bahan bakar tertinggi sebesar 1,5 liter/jam ditemukan pada kecepatan yang sama. Kesimpulan menunjukkan bahwa kecepatan 1700 rpm optimal untuk aplikasi skala besar dengan produktivitas tinggi, sedangkan kecepatan 1400 rpm lebih hemat bahan bakar untuk penggunaan skala menengah, seperti untuk komunitas pertanian. Penelitian ini memberikan rekomendasi perbaikan desain mesin untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas hasil cacahan. Penelitian diharapkan dapat berkontribusi dalam optimalisasi teknologi pengolahan sampah organik serta mendukung praktik pertanian ramah lingkungan.

Kata kunci: efisiensi mesin, kapasitas kerja, kecepatan putaran, mesin pencacah, pengomposan.

ABSTRACT

AISYAH VIDIENIA. Evaluation of Design and Performance Testing of Organic Waste Shredder Machine for Compost Production. Supervised by TINEKE MANDANG.

The management of organic waste into compost is an innovative solution in reducing waste and supporting sustainable agriculture. However, the composting process is often constrained by the large size of organic materials and takes a long time. This study aims to evaluate the design and performance test of an organic shredding machine in accelerating the composting process. Tests were conducted with variations in knife rotation speed (900 rpm, 1400 rpm, 1700 rpm) on three types of organic materials (grass, leaves, straw) in wet conditions with moisture content above 90% and dry with moisture content below 20%. The results showed that the blade rotation speed affected the working capacity, weight loss, shredded diversity, and fuel consumption. At 1700 rpm, the highest working capacity was recorded at 196.72 kg/hour for wet material and 216.61 kg/hour for dry material. This speed also produced shreds with the largest uniform size (68.90% for wet leaves and 74.13% for dry straw). The highest fuel consumption of 1.5 liters/hour was found at the same speed. Conclusions show that a speed of 1700 rpm is optimal for large-scale, high-productivity applications, while a speed of 1400 rpm is more fuel-efficient for medium-scale applications, such as community farms. This research provides recommendations for improved machine design to increase efficiency and quality of shredded output. The research is expected to contribute to the optimization of organic waste processing technology and support environmentally friendly agricultural practices.

Keywords: composting, machine efficiency, rotation speed, shredder machine, work capacity.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

EVALUASI DESAIN DAN UJI KINERJA MESIN PENCACAH BAHAN ORGANIK UNTUK PEMBUATAN KOMPOS

AISYAH VIDIENIA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Ir. Agus Sutejo, M.Si.
- 2 Dr. Ir. Gatot Pramuhadi, M.Si.

Judul Skripsi : Evaluasi Desain dan Uji Kinerja Mesin Pencacah Bahan Organik
untuk Pembuatan Kompos

Nama : Aisyah Vidienia

NIM : F1401201007

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Tineke Mandang, M.S.
NIP. 195908011982032000



Digitally signed by
Tineke Mandang

Date: 20 Mar 2025 08:34:52 WIB
Verify at dsign.ipb.ac.id

Diketahui oleh

Ketua Departemen
Teknik Mesin dan Biosistem:
Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso, M.Sc.Agr.
NIP. 196304251989031001



digitally signed

dsign.ipb.ac.id

Tanggal Ujian:
Jum'at, 21 Februari 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penyusunan skripsi berjudul “Evaluasi Desain dan Uji Kinerja Mesin Pencacah Bahan Organik untuk Pembuatan Kompos” berhasil diselesaikan. Penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini dapat terselesaikan dengan bantuan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Tineke Mandang M.S., selaku dosen yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis sehingga penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Dr. Ir. Agus Sutejo, M.Si., Dr. Ir. Gatot Pramuhadi M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan karya ilmiah ini.
3. Ibu Kania Amelia Safitri, ST.MT. selaku moderator yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan karya ilmiah ini.
4. Orang tua, kakak, adik, dan keluarga besar yang selalu mendoakan serta memberikan motivasi kepada penulis.
5. Seluruh pegawai dan staff Rumah Kompos IPB, yang telah memberikan kesempatan, ilmu, dan pengalaman kepada penulis selama penelitian berlangsung.
6. Teman-teman Departemen Teknik Mesin dan Biosistem Angkatan 57 (Meister) yang telah memberikan dukungan dan bantuannya kepada penulis.

Penulis berharap karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan. Penulis sadar bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap akan adanya kritik dan saran membangun untuk menyempurnakan penelitian ini.

Bogor, Maret 2025

Aisyah Vidienia



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Sampah	3
2.1.1 Sisa Makanan	3
2.1.2 Limbah Pertanian	3
2.1.2.1 Rumput	4
2.1.2.2 Daun	6
2.1.2.3 Jerami	6
2.1.3 Limbah Hewan	8
2.2 Alat Pencacah Sampah Organik	9
2.2.1 Alat Pencacah Sampah Organik Manual	9
2.2.2 Mesin Pencacah Sampah Organik Menggunakan Motor Bensin	9
2.2.3 Mesin Pencacah (<i>Chopper</i>) Bahan Pupuk Organik	10
2.3 Bagian-bagian Mesin Pencacah	12
2.3.1 Motor Penggerak	12
2.3.2 <i>Hopper</i>	13
2.3.3 Poros	13
2.3.4 <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	13
2.4 Pencacahan	14
2.4.1 Proses Pencacahan Mesin Pencacah Bahan Organik	15
2.4.2 Mekanisme Pemotongan Bahan dengan Model Pisau Satu Poros	17
2.5 Kompos	17
III METODE	20
3.1 Waktu dan Tempat	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.3 Prosedur Penelitian	22
3.4 Parameter Penelitian	24
3.4.1 Kadar Air	24
3.4.2 Kapasitas Kerja Efektif	25
3.4.3 Kapasitas Kerja Teoritis	25
3.4.4 Susut Bobot	26
3.4.5 Keragaman Hasil Cacahan	26
3.4.6 Konsumsi Bahan Bakar	26
3.4.7 Efisiensi Mesin	26

3.4.8 Metode Pembobotan Berbasis <i>Weighted Scoring Model</i> (WSM)	27
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Uji kinerja	28
4.1.1 Pencacahan	28
4.1.2 Kadar Air	29
4.1.3 Kapasitas Kerja	29
4.1.4 Susut Bobot	33
4.1.5 Keberagaman Hasil Cacahan	36
4.1.6 Konsumsi Bahan Bakar	39
4.1.7 Efisiensi Mesin	41
4.1.8 Metode Pembobotan	44
4.2 Evaluasi Desain Komponen Mesin Pencacah Organik (MPO)	45
4.2.1 Motor Penggerak	46
4.2.2 Transmisi <i>pulley</i> dan <i>v-belt</i>	46
4.2.3. Pisau pencacah	48
4.2.4. <i>Hopper</i>	49
4.2.5 Saluran keluaran	50
V SIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Simpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	56
RIWAYAT HIDUP	64

DAFTAR TABEL

1	Bahan kontruksi mesin pencacah bahan organik	11
2	Persyaratan unjuk kerja mesin pencacah bahan pupuk organik	11
3	Spesifikasi teknis Mesin Pencacah Organik (MPO)	22
4	Parameter pembobotan	27
5	Hasil pengukuran kadar air bahan kering dan basah	29
6	Hasil pengukuran kapasitas kerja pencacah pada bahan baku basah	30
7	Hasil pengukuran kapasitas kerja pencacah pada bahan baku kering	31
8	Hasil pengukuran susut bobot pada bahan baku basah	33
9	Hasil pengukuran susut bobot pada bahan baku kering	34
10	Hasil pengukuran keberagaman hasil cacahan pada bahan baku basah	36
11	Hasil pengukuran keberagaman hasil cacahan pada bahan baku kering	37
12	Hasil pengukuran konsumsi bahan bakar mesin pencacah	40
13	Efisiensi mesin pada bahan basah	41
14	Efisiensi mesin pada bahan kering	42
15	Hasil pembobotan uji kinerja Mesin Pencacah Organik (MPO)	44

DAFTAR GAMBAR

1	Sampah organik	8
2	Alat pencacah sampah organik manual (Fauzia <i>et al.</i> 2012)	9
3	Mesin pencacah sampah organik (Herdayanto 2018)	10
4	Motor bensin (<i>Google Images</i>)	12
5	Motor diesel	13
6	<i>Hopper (Google Images)</i>	13
7	Puli penggerak dan puli yang digerakkan (<i>Google Images</i>)	14
8	Mesin pencacah (De Araujo 2022)	15
9	Diagram alir proses pencacahan bahan organik	16
10	Mesin Pencacah Organik (MPO)	21
11	Diagram langkah-langkah penelitian	23
12	<i>Mouisture meter</i>	24
13	Pengambilan data uji kadar air menggunakan <i>moisture meter</i>	25
14	Proses pencacahan dan pengukuran rpm	28
15	Grafik hasil kapasitas kerja pencacah pada bahan baku basah	30
16	Grafik hasil kapasitas kerja pencacah pada bahan baku kering	32
17	Grafik hasil pengukuran susut bobot pada bahan baku basah	34
18	Grafik hasil pengukuran susut bobot pada bahan baku kering	35
19	Hasil pengukuran keberagaman cacahan pada bahan baku basah	36
20	Hasil pengukuran keberagaman hasil cacahan pada bahan baku kering	37
21	Grafik efisiensi mesin pada bahan basah	42
22	Grafik efisiensi mesin pada bahan kering	43



23	Transmisi pada alat	47
24	Hasil cacahan yang cenderung menumpuk pada rumah mesin	48
25	Pisau pencacah	48
26	Bentuk <i>hopper</i>	50
27	Saluran keluaran bahan cacahan. (A) Saluran keluaran dalam kondisi tertutup. (B) Saluran keluaran dalam kondisi terbuka	51

DAFTAR LAMPIRAN

1	Sampah organik percobaan	56
2	Contoh hasil pencacahan	57
3	Kapasitas kerja pada bahan basah dan kering	58
4	Susut bobot pada bahan basah dan kering	60
5	Presentase panjang cacahan bahan basah dan kering	62
6	Metode pembobotan	63