MACHINERY JURNAL TEKNOLOGI TERAPAN
VOL.6 NO.3, Oktober 2025

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

ANALISIS PENGUJIAN KINERJA MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK UNTUK PEMBUATAN PUPUK

Fachryan Akhirula[1)*], Sairul Effendi[2)], Muhammad Irfan Dzaky[3)]
[1)]Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar Palembang 30139, Indonesia
[2)]Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang 30139, Indonesia
[3)]Program Studi Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang 30139, Indonesia
[*]email korespondensi: Fachryanakhirula77@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Received:
19/10/2025

Received in revised:
19/11/2025

Accepted:
19/11/2025

Online-Published:
12/12/2025

© 2025 The Authors. Published by Machinery: Jurnal Teknologi Terapan (Indexed in SINTA)

doi:
http://doi.org/10.36257/machinery.v6i3.11413

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis kinerja mesin pencacah sampah organik terhadap dua jenis bahan, yaitu sayuran dan rumput liar. Mesin menggunakan motor bensin 7,5 HP dengan pisau pencacah dan sistem hammer mill. Uji coba dilakukan sebanyak tiga kali pada masing-masing bahan untuk mengukur kecepatan, konsumsi bahan bakar, waktu pencacahan, dan hasil cacahan. Hasil menunjukkan bahwa mesin lebih optimal untuk sayuran dengan kapasitas hingga 41,38 kg/jam, sedangkan rumput hanya mencapai 10,81 kg/jam. Sayuran lebih mudah tercacah karena teksturnya lunak, sementara rumput berserat dan melilit pisau. Uji paired t-test menunjukkan perbedaan signifikan pada konsumsi bahan bakar, waktu, dan hasil cacahan, namun tidak pada kecepatan. Mesin lebih efektif untuk bahan lunak, dan diperlukan modifikasi desain untuk efisiensi pencacahan bahan berserat. Temuan ini mendukung pengembangan teknologi tepat guna dalam pengolahan limbah organik.

***Kata Kunci** : Mesin Pencacah, Sampah Organik, Sayuran, Rumput, Pupuk Kompos*

ABSTRACT

This study analyzes the performance of an organic waste shredder designed to process two types of materials: vegetables and wild grass. The machine is powered by a 7.5 HP gasoline engine and equipped with cutting blades and a hammer mill system. Tests were conducted in three repetitions for each material to measure parameters such as rotation speed, fuel consumption, shredding time, and output. Results show the machine performs optimally on vegetables, reaching a capacity of 41.38 kg/h, while grass yields only 10.81 kg/h. Vegetables are easier to shred due to their soft texture, whereas fibrous grass tends to entangle the blades, increasing time and fuel usage. Paired t-test analysis indicates significant differences in fuel consumption, processing time, and output, but not in rotational speed. The machine is more effective for soft organic waste, and technical modifications to the blade design are needed to improve efficiency for fibrous materials. These findings contribute to the development of appropriate technology for organic waste processing.

***Keywords** : Shredder Machine, Organic Waste, Vegetables, Grass, Compost*

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

1 PENDAHULUAN

Sampah organik merupakan jenis limbah yang berasal dari sisa makhluk hidup seperti tumbuhan dan hewan, yang memiliki sifat mudah terurai secara alami oleh mikroorganisme. Jenis sampah ini biasanya mencakup sisa makanan, dedaunan, sayur-mayur, buah-buahan, dan limbah dapur lainnya yang dapat membusuk seiring waktu. Karena sifat alaminya yang mudah terdegradasi, sampah organik tidak membutuhkan waktu lama untuk terurai dan kembali ke lingkungan dalam bentuk yang lebih ramah, seperti kompos. Pengelolaan sampah organik yang baik dapat memberikan manfaat, antara lain sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos yang berguna untuk pertanian dan penghijauan, serta membantu mengurangi *volume* sampah yang menumpuk di tempat pembuangan akhir [7].

Kompos adalah produk akhir dari proses pelapukan berbagai bahan organik seperti daun-daunan, alang-alang, jerami, dan sejenisnya. Pembuatan pupuk kompos dilakukan secara sengaja oleh manusia dengan memanfaatkan proses alami pembusukan sisa-sisa organisme hidup, baik yang berasal dari tumbuhan maupun hewan. Proses ini dibantu oleh aktivitas mikroorganisme seperti bakteri dan jamur yang menguraikan material organik menjadi bentuk yang lebih stabil dan bermanfaat bagi tanah. Kompos yang dihasilkan memiliki kandungan unsur hara yang berguna untuk meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, serta mendukung pertumbuhan tanaman secara alami tanpa ketergantungan pada pupuk kimia. Oleh karena itu, pembuatan kompos menjadi salah satu solusi tepat guna dalam pengelolaan sampah organik serta mendukung praktik pertanian ramah lingkungan [9]. Proses ini tidak hanya membantu mengurangi jumlah sampah yang dibuang, tetapi juga menghasilkan pupuk alami yang bermanfaat bagi kesuburan tanah dan tanaman.

Sampah organik memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan kembali melalui proses pengomposan, namun kendala utama yang sering dihadapi adalah lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan kompos yang matang. Faktor-faktor seperti ukuran partikel bahan, ketersediaan oksigen, kelembaban, dan jenis bahan dasar sangat memengaruhi kecepatan proses penguraian. Upaya untuk mempercepat proses ini salah satunya dilakukan dengan menggunakan mesin pencacah, yang berfungsi memperkecil ukuran partikel sehingga memperluas bidang kontak bagi mikroorganisme pengurai [10].

Waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan kompos yang matang dan stabil dalam proses pengomposan dipengaruhi oleh faktor, seperti bahan dasar, ukuran partikel bahan, ketersediaan oksigen dalam kondisi aerobik, serta tingkat kelembaban. Kombinasi dari faktor-faktor tersebut menentukan seberapa cepat atau lambat proses penguraian terjadi. Namun, dengan pemanfaatan alat bantu seperti mesin pencacah, proses pengomposan dapat berlangsung lebih cepat dan efisien. Menurut [6], yang menyatakan bahwa penggunaan mesin pencacah secara signifikan dapat mempercepat waktu yang dibutuhkan dalam menghasilkan kompos, dibandingkan dengan metode pengomposan alami tanpa bantuan alat.

Penelitian sebelumnya [7] merancang dan membuat mesin pencacah sampah organik rumah tangga dengan menggunakan motor listrik berdaya 1 HP yang dirancang agar ramah lingkungan, minim polusi udara dan suara. Mesin tersebut bekerja dengan mekanisme *shredder* yang mengandalkan pisau putar dan pisau tetap untuk mencacah sampah organik basah hingga ukuran seragam sekitar 10 mm, dengan tingkat keberhasilan pencacahan mencapai 90% dan kapasitas luaran 70–80%. Meskipun mesin tersebut efektif untuk kebutuhan rumah tangga, penggunaannya masih terbatas pada daya listrik yang relatif kecil dan kapasitas pencacahan yang rendah. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan, mesin yang digunakan dalam penelitian ini dirancang dengan penggerak mesin bensin berdaya 7,5 HP dan sistem mata pisau *hammer mill* yang dilengkapi dua ukuran saringan (5 mm dan 10 mm). Kombinasi ini memungkinkan mesin memiliki daya potong lebih besar, kapasitas pencacahan lebih tinggi, serta mampu mengolah berbagai jenis limbah organik seperti sayuran dan rumput dengan tingkat kekerasan dan kadar air yang berbeda. Selain itu, penelitian ini juga berfokus pada pengujian performa mesin, mencakup parameter kecepatan putaran, waktu pencacahan, dan konsumsi bahan bakar, sehingga menghasilkan data kuantitatif yang menunjukkan efisiensi kerja mesin. Dengan demikian, rancangan mesin dalam penelitian ini memiliki kebaharuan berupa penerapan sistem mata pisau *hammer mill* bertenaga bensin dengan variasi ukuran saringan, serta orientasi kinerja yang lebih aplikatif untuk pengolahan limbah organik skala kecil hingga menengah.

2. BAHAN DAN METODA

2.1 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampah organik berupa sayuran dan rumput sebagai bahan uji utama karena keduanya merupakan limbah yang umum dihasilkan dari aktivitas perkebunan dan rumah tangga. Sampah sayuran seperti sisa daun, dan potongan sayur memiliki karakteristik lunak, basah, dan mudah terurai, sehingga cocok untuk menguji kemampuan mesin dalam mencacah bahan dengan kadar air tinggi.

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

Sebaliknya, rumput memiliki sifat lebih alot dan berserat, yang menuntut gaya potong lebih besar dan menjadi indikator penting dalam menilai kekuatan serta efisiensi sistem pencacahan. Pengujian terhadap kedua bahan ini dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin dalam hal efisiensi waktu, konsumsi bahan bakar, dan kualitas hasil cacahan, serta memastikan mesin mampu bekerja secara fleksibel dan efektif untuk berbagai jenis limbah organik, baik untuk keperluan pengomposan maupun pakan ternak.

Pembuatan mesin pencacah ini ditujukan untuk menciptakan sistem kerja yang kuat dan efisien terhadap karakteristik bahan organik. Bagian pisau pencacah menjadi komponen utama dengan tujuan menghasilkan potongan yang seragam, meningkatkan kapasitas pencacahan, dan memiliki daya tahan tinggi terhadap keausan. Desain pisau *hammer mill* yang digunakan memberikan keunggulan berupa kombinasi gaya potong, geser, dan tumbukan yang efektif, sehingga hasil cacahan menjadi lebih merata dan proses kerja mesin lebih cepat. Dalam penelitian ini, variabel bebas yang diamati adalah jenis bahan uji dan kecepatan putaran mesin, sedangkan variabel terikat meliputi konsumsi bahan bakar, waktu pencacahan, berat bahan tercacah sempurna, dan bahan yang tidak tercacah. Adapun variabel kontrol massa bahan uji, jenis mesin dan pisau, ukuran saringan, serta jenis bahan bakar.

Tahapan pengujian dilakukan dengan menyiapkan masing-masing bahan uji seberat 1 kilogram, kemudian mesin dijalankan pada berbagai tingkat kecepatan putaran (RPM). Waktu pencacahan diukur menggunakan *stopwatch*, sementara konsumsi bahan bakar ditentukan dengan mengisi tangki mesin menggunakan 200 ml bensin dan mengukur kembali sisa bahan bakar setelah proses selesai. Hasil cacahan kemudian dipisahkan antara bahan yang tercacah sempurna dan yang tidak, lalu ditimbang untuk menilai efisiensi proses. Keberhasilan mesin diukur dari kemampuan mencacah berbagai jenis limbah organik secara cepat dan seragam, penggunaan bahan bakar yang efisien, serta kapasitas hasil cacahan yang tinggi tanpa terjadi penyumbatan. Dengan demikian, mesin ini dinyatakan berhasil apabila mampu bekerja secara stabil, efisien, dan aman, serta menghasilkan cacahan berkualitas yang siap dimanfaatkan untuk pengolahan kompos.

2.2 Mesin Pencacah

Mesin yang dirancang adalah sebuah alat pencacah sampah organik yang bertujuan untuk memperkecil ukuran sampah tersebut melalui proses pemotongan. Penggerak utama mesin ini adalah motor *gasoline* berkekuatan 7.5 tenaga kuda (HP). Penggunaan mesin pencacah sampah organik seperti ini memiliki potensi besar dalam pengelolaan limbah organik secara lebih efisien dan berkelanjutan. Sampah organik yang telah dicacah menjadi ukuran kecil akan lebih mudah terurai secara alami, mempercepat proses pengomposan menjadi pupuk organik yang bernilai [12].

2.3 Sampah Organik

Sampah organik, yang didefinisikan sebagai limbah yang dapat membusuk dan terurai secara alami, seperti sisa sayuran, buah-buahan, dan daun-daunan [11], merupakan permasalahan lingkungan yang signifikan. Volume sampah organik yang terus meningkat membebani sistem pengelolaan sampah konvensional, menyebabkan pencemaran dan emisi gas metana.

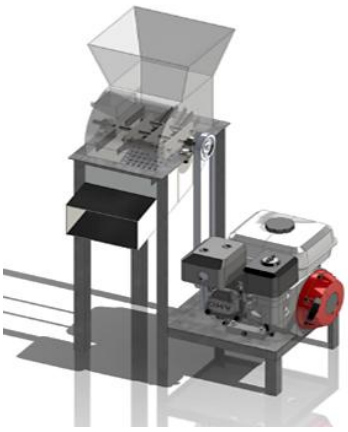
2.4 Cara Kerja Mesin Pencacah

Mekanisme kerja mesin pencacah limbah organik dimulai dengan memasukkan material limbah organik ke dalam ruang input. Di dalam ruang pencacahan, limbah akan berinteraksi dengan serangkaian pisau tajam dan pisau *hammer mill* yang berputar dengan kecepatan tinggi. Putaran ini menghasilkan gaya geser dan tumbukan yang efektif memecah dan mengecilkan ukuran limbah menjadi partikel-partikel yang lebih kecil dan seragam. Material yang telah tercacah kemudian akan keluar melalui lubang output yang ukurannya telah disesuaikan untuk menghasilkan ukuran cacahan yang diinginkan, siap untuk proses pengolahan kompos atau aplikasi lainnya.

2.4.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan mesin pencacah antara lain: Las listrik, gerinda tangan, mesin bor, satu set kunci pas/*ring*, *tachometer*, *stopwatch*, mistar siku, meteran, jangka sorong dan timbangan. Untuk bahan yang digunakan dalam pembuatan mesin pencacah antara lain: Plat baja, besi siku, saringan ukuran 5 mm dan 10 mm, *hopper input*, *hopper output*, as rotor 25 mm, pisau *hammer mill*, pisau plat, *v-belt*, elektroda, mesin bensin 7.5 HP, *pulley*, engsel dan *bearing*.

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)



Gambar 1. Desain Mesin Pencacah

Adapun komponen pada mesin pencacah yaitu:

1) Rangka alat
   Rangka alat adalah kerangka atau struktur dasar yang digunakan untuk mendukung dan menahan seluruh komponen dari suatu mesin atau perangkat [1].
2) Mesin penggerak bensin 7.5 HP
   Motor penggerak yang menjadi sumber tenaga utama pada mesin pencacah limbah sampah organik menjadi pupuk kompos ini adalah sebuah motor bensin dengan spesifikasi daya sebesar 7.5 tenaga kuda (HP) dan kemampuan menghasilkan kecepatan putar maksimum hingga 2600 putaran per menit (RPM) [8].
3) Pisau *hammer mill*
   Pisau *hammer mill* adalah alat pencacah yang sangat penting dalam sektor pertanian, terutama untuk mengolah limbah. Pemilihan pisau *hammer mill* yang sesuai, serta perawatan dan penggunaan yang benar, sangat berpengaruh pada efisiensi produksi pupuk kompos [3].
4) Pisau plat
   Pisau pencacah berfungsi untuk menghancurkan bahan uji. Pisau ini berputar dan digerakkan oleh motor bensin sebagai sumber tenaga penggeraknya.
5) *Bearing*
   Bearing, atau bantalan, merupakan komponen fundamental dalam sebuah mesin yang memiliki fungsi krusial sebagai penumpu poros yang berbeban. Keberadaannya memungkinkan poros untuk berputar atau bergerak bolak-balik dengan lancar dan aman, meminimalkan gesekan dan keausan [12].
6) *Pulley*
   Pulley, atau katrol, adalah sebuah mekanisme mekanis yang terdiri dari roda yang terpasang pada sebuah sumbu atau poros [14].
7) *V-Belt*
   V-belt merupakan komponen dalam sistem transmisi mesin ini, berperan sebagai penghubung daya antara motor penggerak dan mekanisme pencacah [4].
8) *Hopper input*
   Hopper input pada mesin pencacah ini berfungsi sebagai wadah berbentuk cerobong yang dirancang khusus untuk memudahkan pengguna dalam memasukkan material sampah organik yang akan diproses [11].
9) *Hopper output*
   Hopper output pada mesin pencacah ini berperan sebagai saluran keluaran yang dirancang untuk mengarahkan hasil cacahan sampah organik dari area pemotongan menuju tempat penampungan yang telah disiapkan sebelumnya [11].

2.4.2 Langka Kerja Pengambilan Data

Adapun langkah kerja pengambilan data [2], yaitu:

1) Takar bahan bakar sebanyak 200 ml lalu masukan bahan bakar pada tangki mesin pencacah.
2) Putar saklar *on/off* mesin lalu putar kran bensin ke *on* dan tarik tuas *choke* ke posisi tutup. Hidupkan mesin dengan cara menarik gagang *starter* dan pindahkan tuas *choke.*
3) Timbang sayuran dan rumput masing- masing sebanyak 1 kg.
4) Lakukan pengukuran kecepatan (RPM) menggunakan tachometer pada poros.
5) Masukan bahan uji yang telah ditimbang melalui *hopper input*.
6) Nyalakan *stopwatch* saat bahan uji dimasukkan.
7) Lalu siapkan wadah pada *hopper output* sebagai tempat hasil dari bahan uji yang telah tercacah.

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

8) Setelah itu matikan *stopwatch* apabila cacahan telah selesai tercacah dan buka *hopper input* untuk melihat sisa bahan uji yang tidak tercacah.
9) Pindahkan bahan uji yang tidak tercacah pada wadah lain.
10) Timbang masing-masing hasil dari bahan uji yang tercacah dan tidak tercacah sempurna.
11) Kuras sisa bahan bakar pada tangki mesin dan masukkan ke dalam gelas takar.
12) Catat data tersebut dan lakukan pengulangan sebanyak 3 kali pada masing-masing bahan uji.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Mesin

Pengujian mesin pencacah dilakukan dengan menggunakan dua jenis sampah organik yaitu



(a) Sayuran (b) Rumput

Gambar 2. Hasil Cacahan

Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk mengukur waktu pencacahan, kecepatan, serta hasil tercacah sempurna dan tidak tercacah. Berdasarkan hasil pengujian, kecepatan mesin diatur manual menggunakan tuas gas dan diukur dengan tachometer. Pada bahan sayuran (1 kg), kecepatan 1228–1879 RPM menghasilkan peningkatan konsumsi bahan bakar (54–68 ml) dan waktu pencacahan (82–124 detik), serta peningkatan hasil tercacah sempurna (550–630 gram) dan tidak tercacah (120-250 gram). Pada rumput, kecepatan 1258–1958 RPM juga meningkatkan konsumsi bahan bakar (48–145 ml), namun waktu pencacahan tetap tinggi (177–218 detik). Hasil tercacah rumput stabil di kisaran 800–870 gram dan tidak tercacah (20-50 gram), menunjukkan bahan berserat membutuhkan energi dan waktu lebih besar untuk dicacah. Adapun hasil data uji dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Data Uji

Bahan Uji	Massa Awal (Kg)	Kecepatan (RPM)	Konsumsi Bahan Bakar (ml)	Waktu (detik)	Tercacah Sempurna (gram)	Tidak Tercacah (gram)
Sayuran	1	1228	54	82	550	250
	1	1683	60	108	580	120
	1	1879	68	124	630	180
Rata-rata	1	1597	61	105	587	183
Rumput	1	1258	48	177	800	50
	1	1533	80	189	820	35
	1	1958	145	218	870	20
Rata-rata	1	1583	91	195	830	35

3.2 Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi mesin pencacah adalah jumlah bahan yang mampu dicacah oleh mesin dalam satu satuan waktu, biasanya dinyatakan dalam kilogram per jam (kg/jam). Kapasitas dihitung menggunakan rumus [13] yaitu:

$$\left(\mathrm{Q} = \frac{W}{t} \times 3600\right) \quad (1)$$

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

Q = Kapasitas mesin (Kg/Jam)
W = Berat total sampah yang dicacah (Kg)
t = Waktu pencacahan (jam)

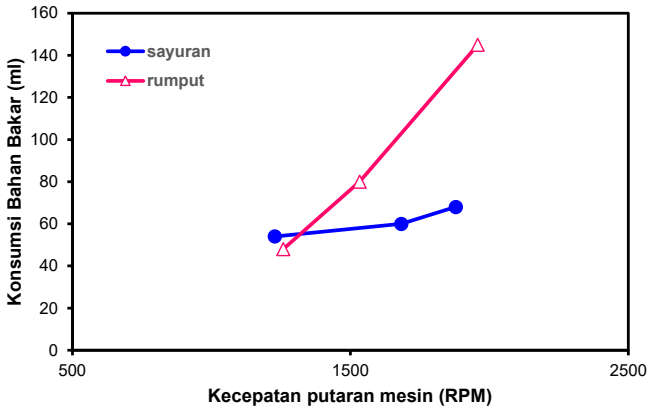
Tabel 2. Kapasitas Produksi Mesin

No	Bahan Uji	Pengujian	Kapasitas Produksi Mesin (Kg/Jam)
1	Sayuran	1	24,15
		2	19,33
		3	18,31
Rata-rata			20,60
2	Rumput	1	16,27
		2	15,62
		3	14,36
Rata-rata			15,42

Kapasitas pencacahan sayuran berkisar antara 18.31-24.15 kg/jam, dengan performa terbaik pada pengujian pertama. Variasi ini dipengaruhi oleh ketajaman pisau, kestabilan putaran dan kelancaran aliran bahan. Sebaliknya, kapasitas pencacahan rumput lebih rendah yaitu 14.36-16.27 kg/jam dan cenderung menurun karena sifat rumput yang berserat dan mudah melilit pisau. Hal ini menunjukkan mesin lebih efektif mencacah bahan lunak seperti sayuran dibandingkan rumput yang berserat.

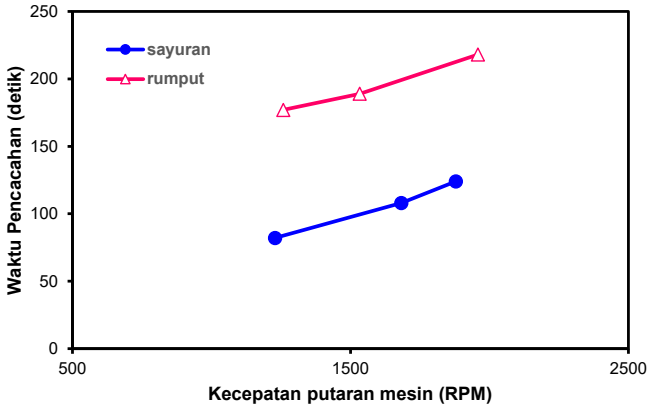
3.3 Analisis Kinerja Mesin

Adapun hasil kinerja mesin dapat dilihat pada Gambar 4, 5 dan 6.



Gambar 3. Perbandingan Kecepatan Putaran Mesin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

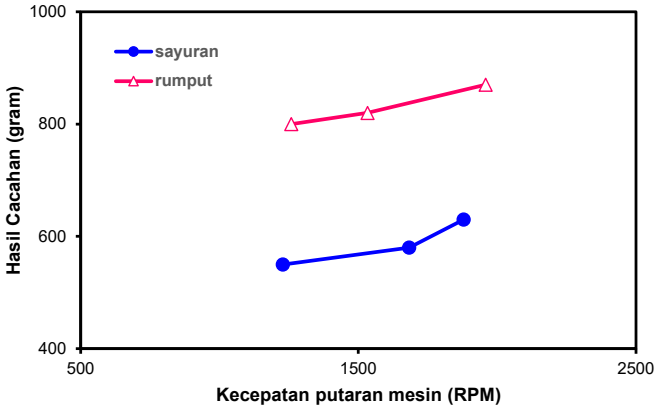
Grafik menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar meningkat seiring bertambahnya kecepatan putar mesin. Pada sayuran kenaikannya relatif kecil (54 ml pada 1228 RPM menjadi 68 ml pada 1879 RPM), sedangkan pada rumput lebih signifikan (48 ml pada 1258 RPM menjadi 145 ml pada 1958 RPM) karena sifatnya yang berserat membutuhkan energi lebih besar [5].



Gambar 4. Perbandingan Kecepatan Putaran Mesin Terhadap Waktu Pencacahan

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

Grafik menunjukkan bahwa waktu pencacahan meningkat seiring bertambahnya kecepatan putar mesin. Pada sayuran, waktu naik dari 82 detik (1228 RPM) menjadi 124 detik (1879 RPM), sedangkan pada rumput lebih lama, dari 177 detik (1258 RPM) hingga 218 detik (1958 RPM). Hal ini menunjukkan bahwa rumput berserat membutuhkan waktu lebih panjang dibanding sayuran yang bertekstur lunak.



Gambar 5. Perbandingan Kecepatan Putaran Mesin Terhadap Bahan Tercacah Sempurna

Peningkatan RPM meningkatkan hasil cacahan sempurna pada sayuran dan rumput. Rumput lebih mudah tercacah (800–870 gram) dibanding sayuran (550–630 gram) dengan kecenderungan mendekati titik jenuh pada RPM tinggi.

3.4 Uji Statistik *T-Test Paired Sample For Means*

Uji *T-Test Paired Sample for Means* (*Paired T-Test*) adalah metode statistik yang digunakan untuk membandingkan dua nilai rata-rata dari dua kelompok data yang saling berpasangan [15]. Kriteria pengujian dengan metode *T-Test Paired Sample for Means* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Pengujian

Kriteria Pengujian Uji *Paired Sample Test* (ALPHA 5%)	
P-VALUE < 0,05	Ada Perbedaan Signifikan
P-VALUE > 0,05	Tidak Ada Perbedaan Signifikan

Adapun hasil pengujian *t-test* konsumsi bahan bakar pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji *T-Test* Konsumsi Bahan Bakar (ml)

	Konsumsi Bahan Bakar Sayuran (ml)	Konsumsi Bahan Bakar Rumput (ml)
Mean	60,67	91
Varience	49,33	2443
Observations	3	3
Pearson Correlation	0,99	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	2	
t Stat	-1,24	
P(T<=t) one-tail	0,17	
t Critical one-tail	2,92	
P(T<=t) two-tail	0,34	
t Critical two-tail	4,30	

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi bahan bakar untuk pencacahan sayuran sebesar 60,67 ml dengan variansi 49,33, sedangkan rumput sebesar 91 ml dengan variansi jauh lebih tinggi yaitu 2443. Korelasi antar data sangat kuat dengan nilai *Pearson* 0,99, namun uji t menunjukkan nilai *t stat* −1,24 lebih kecil dari t kritis (±4,30) dengan *p-value* 0,34 > 0,05, sehingga hipotesis nol tidak ditolak. Hal ini berarti perbedaan konsumsi bahan bakar antara pencacahan sayuran dan rumput tidak signifikan secara statistik, meskipun rata-rata rumput cenderung lebih tinggi, kemungkinan dipengaruhi oleh variasi data yang besar pada pencacahan rumput. Adapun hasil pengujian *t-test* waktu dapat dilihat pada Tabel 5.

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

Tabel 5. Uji *T-Test* Waktu

	Waktu Sayuran (detik)	Waktu Rumput (detik)
Mean	104,67	194,67
Varience	449,33	444,33
Observations	3	3
Pearson Correlation	0,93	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	2	
t Stat	-19,96	
P(T<=t) one-tail	0,00	
t Critical one-tail	2,92	
P(T<=t) two-tail	0,00	
t Critical two-tail	4,30	

Hasil pengujian waktu pencacahan menunjukkan bahwa rata-rata waktu untuk sayuran adalah 104,67 detik dengan variansi 449,33, sedangkan rumput membutuhkan waktu lebih lama yaitu 194,67 detik dengan variansi 444,33. Nilai korelasi antar data cukup tinggi (0,93), namun hasil uji t menunjukkan *t stat* −19,96 yang jauh lebih besar dari nilai kritis (±4,30) serta *p-value* 0,00 < 0,05. Dengan demikian, hipotesis nol ditolak dan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara waktu pencacahan sayuran dan rumput. Rumput membutuhkan waktu lebih lama karena sifatnya yang lebih berserat dan kaku dibandingkan sayuran.Adapun hasil pengujian *t-test* kecepatan (RPM) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji *T-Test* Kecepatan (RPM)

	Kecepatan Sayuran (RPM)	Kecepatan Rumput (RPM)
Mean	1596,67	1583
Varience	111540,33	124375
Observations	3	3
Pearson Correlation	0,94	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	2	
t Stat	0,20	
P(T<=t) one-tail	0,43	
t Critical one-tail	2,92	
P(T<=t) two-tail	0,86	
t Critical two-tail	4,30	

Hasil analisis kecepatan putaran menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan pencacahan sayuran sebesar 1596,67 RPM dengan variansi 111540,33, sedangkan rumput sebesar 1583 RPM dengan variansi 124375. Nilai korelasi antar data tinggi (0,94), namun uji t menghasilkan t stat 0,20 yang lebih kecil dari t kritis (±4,30) serta *p-value* 0,86 > 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis nol tidak ditolak, sehingga tidak terdapat perbedaan signifikan kecepatan putaran antara pencacahan sayuran dan rumput. Adapun hasil pengujian *t-test* tercacah sempurna dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji *T-Test* Tercacah Sempurna

	Tercacah Sempurna Sayuran (gram)	Tercacah Sempurna Rumput (gram)
Mean	586,67	830
Varience	1633,33	1300
Observations	3	3
Pearson Correlation	1,00	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	2	
t Stat	-73	
P(T<=t) one-tail	9,37998E-05	
t Critical one-tail	2,92	
P(T<=t) two-tail	0,00019	
t Critical two-tail	4,30	

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata bahan tercacah sempurna pada sayuran adalah 586,67 gram dengan variansi 1633,33, sedangkan rumput mencapai 830 gram dengan variansi 1300. Nilai korelasi antar data sangat tinggi (1,00), namun uji t menghasilkan t stat −73 yang jauh melebihi nilai kritis (±4,30) serta

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

p-value two-tail 0,00019 < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak dan terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil cacahan sayuran dan rumput. Adapun hasil pengujian *t-test* tidak tercacah sempurna dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji *T-Test* Tidak Tercacah Sempurna

	Tidak Tercacah Sayuran (gram)	Tidak Tercacah Rumput (gram)
Mean	183,33	35
Varience	4233,33	225
Observations	3	3
Pearson Correlation	0,54	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	2	
t Stat	4,40	
P(T<=t) one-tail	0,02	
t Critical one-tail	2,92	
P(T<=t) two-tail	0,05	
t Critical two-tail	4,30	

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata bahan tidak tercacah pada sayuran sebesar 183,33 gram dengan variansi 4233,33, sedangkan pada rumput hanya 35 gram dengan variansi 225. Nilai korelasi antar data relatif rendah (0,54). Uji t menghasilkan t *stat* 4,40 yang lebih besar dari t kritis (±4,30) serta *p-value two-tail* 0,05 ≤ 0,05. Hal ini berarti hipotesis nol ditolak sehingga terdapat perbedaan signifikan antara bahan tidak tercacah pada sayuran dan rumput. Sayuran cenderung menyisakan lebih banyak bagian tidak tercacah dibandingkan rumput, yang menunjukkan perbedaan sifat fisik memengaruhi efisiensi proses pencacahan..

4. KESIMPULAN

Kinerja mesin pencacah dipengaruhi oleh karakteristik bahan uji. Sayuran lebih cepat tercacah (104,67 detik) namun menyisakan residu lebih banyak (183,33 gram), sedangkan rumput membutuhkan waktu lebih lama (194,67 detik) tetapi menghasilkan cacahan sempurna lebih tinggi (830 gram) dan residu lebih sedikit (35 gram). Konsumsi bahan bakar lebih rendah pada sayuran (60,67 ml) dibanding rumput (91 ml), namun perbedaan tidak signifikan. Uji T menunjukkan perbedaan signifikan pada waktu pencacahan, hasil cacahan sempurna, dan residu ($p < 0,05$), sedangkan konsumsi bahan bakar dan kecepatan putar tidak signifikan. Mesin lebih optimal untuk rumput, sementara pencacahan sayuran perlu perbaikan desain pisau dan saringan agar efisiensi meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Azhari, C., & Maulana, D. (2018). Perancangan Mesin Pencacah Plastik Tipe Crusher Kapasitas 50 Kg/Jam. Jurnal ISU Teknologi STT Mandala, 13(2), 7-14. https://www.academia.edu/download/63985583/101-Article_Text-174-1-10-20190209202007 21-81604-1mswral.pdf

[2] Josua, E., Oppusunggu, K., & Supriadi. (2018). Uji Kinerja Mesin Pencacah Ubi Model Rotary Untuk Bahan Baku Pakan Ternak Kapasitas 100 Kg/Jam. Jurnal Ilmiah Mekanik Teknik Mesin ITM, 4(1), 9-17. https://www.neliti.com/publications/329169/uji-kinerja-mesin-pencacah-ubi-model-rotary-untuk-bahan-baku-pakan-ternak-kapasitas

[3] Lubis, W., Darianto., & Iswandi. (2023). Proses Manufaktur Mata Pisau Mesin *Hummer Mill* Penepung Ikan dengan Kapasitas 200 kg/jam. Jurnal IlmiahTeknik Mesin dan Industri (JITMI), 2(2), 77-83. doi: https://doi.org/10.31289/jitmi.v2i2.3207

[4] Mahmudi, H. (2021). Analisa Perhitungan *Pulley* dan *V-Belt* Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah. Jurnal Mesin Nusantara, 4(1), 40-46. doi: https://10.29407/jmn.v4il.16201

[5] Murdiyanto., Setiawan, A., & Wijaya, R. (2024). Pembuatan dan Pengujian Mesin Pencacah Sampah Organik dan Pemilah Sampah Plastik dengan Kapasitas 180 Kg/Jam. Jurnal V-Mac, 9(1), 7-18. doi: https://doi.org/10.36526/v-mac.v9i1.3439

[6] Nugraha, N., Anggraeni, D, N., Ridwan, M., Fauzi, O., & Yusuf, D. (2017). Rancang Bangun Komposter Rumah Tangga Komunal Sebagai Solusi Pengolahan Sampah Mandiri Kelurahan Pasirjati Bandung. CR Journal, 3(2), 1-114. doi: https://doi.org/10.34147/crj.v3i02.109

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

[7] Nugraha, N., Pratama, S, D., Sopian, S., & Roberto, N. (2019). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga. Jurnal Rekayasa Hijau, 3(3), 169-178. doi: https://doi.org/10.26760/jrh.v3i3.3428
[8] Nurdiansyah, M., Saparin., Setiawan, Y., & Wijianti, S, E. (2023). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik. Jurnal Teknologi Terapan, 4(2), 60-66. doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.8048925
[9] Nurkhasanah, E., Ababil, C, D., Prayogo, D, R., & Damayanti, A. (2021). Pembuatan Pupuk Kompos Dari Daun Kering. Jurnal Bina Desa, 3(2), 109-117. doi: https://doi.org/10.15294/jbd.v3i2.32198
[10] Rahayu, L, N., Sulistyawati, I., & Wahyuningsih, E. (2024). Penerapan Komposter Sebagai Upaya Pengelolaan Sampah Organik Skala Rumah Tangga Di Kabupaten Banyumas. Jurnal Abdi Mas TPB, 6(1), 35-42. doi: https://10.29303/amtpb.v6i1.147
[11] Saparin., Wijianti, S, E., & Wibowo, S, B. (2022). Mesin Pencacah Sampah Organik Tipe Piringan Dengan Kemiringan Sudut *Hopper* Input 60 Derajat. Jurnal Teknik Mesin, 8(2), 40-46. https://journal.ubb.ac.id/machine/article/view/3415
[12] Subardi, A. (2009). Analisa Perbandingan Jenis *Ball Bearing* Terhadap Keausan Pada Dinding Diameter Luar Dan Dalam. Jurnal *Flywheel*, 2(2), 1-14. https://mail.ejournal.itn.ac.id/index.php/flywheel/article/view/327
[13] Surya, A, S., Azharul, F., & Arso, W. (2019). Rancang Bangun Alat Penghancur Sampah Organik Skala Rumah Tangga. Journal of Mechanical Engineering Manufactures Materials and Energy, 3(2), 92-99. doi: https://10.31289/jmemme.v3i2.2893
[14] Tarumasely, Y. (2020). Perbedaan Hasil Belajar Pemahaman Konsep Melalui Penerapan Strategi Pembelajaran Berbasis *Self Regulated Learning*. Jurnal Pendidikan dan Kewirausahaan, 8(1), 54-65. doi: https://doi.org/10.47668/pkwu.v8i1.67
[15] Wiguna A, P, I., Widayana, G., & Wiratmaja, G, I. (2023). Pengaruh Variasi Diameter Pegas Sentrifugal Kampas Kopling Ganda Terhadap Performansi Sepeda Motor Dengan Sistem Tranmisi CVT. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, 11(2), 168-173. doi: http://10.23887/jptm.v11i2.59593