

Pengujian Kapasitas Kerja Mesin Pencacah Sampah Organik Hasil Pada Berbagai RPM

Testing the Working Capacity of Organic Waste Machine Results at Various RPM

Erni Yanti Friska Zagoto, I Nyoman Sucipta*, Ida Ayu Gede Bintang Madrini

Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia

*email: sucipta@unud.ac.id

Abstrak

Tempat Pengelolaan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R) merupakan fasilitas penting dalam mendukung pengelolaan sampah secara berkelanjutan. Salah satu di TPS 3R PUNGGUL Hijau, Kecamatan, Ambiansemal, kabupaten Badung, Provinsi Bali. Sebelumnya, mesin pencacah sampah di TPS 3R Punggul Hijau Ambiansemal memiliki permasalahan dimana belum diketahui kapasitas mesin pada berbagai kecepatan putar mesin dan terjadinya ngendat. Untuk itu perlu mendapatkan kapasitas perlakuan RPM yang berbeda, untuk permasalahan ngendat memperlakukan sudut *hopper* yang berbeda. Adapun tujuan untuk membandingkan kapasitas mesin pada RPM 800, 1000, 1600, 2000, dan 2400 RPM dengan sudut kemiringan *hopper* 40 derajat, 60 derajat, dan mengetahui ukuran hasil cacahan. Untuk menyelesaikan masalah perlu pengujian menggunakan alat pengukur yaitu *tachometer, Stopwatch*, timbangan. Perlakuan sudut 40 derajat dan 60 derajat dimana RPM 800,1000,1600,2000,2400 dilakukan 3 kali pengulangan. Proses pencacahan setiap RPM memiliki durasi 1 jam, Bahan dimasukkan ke-dalam mesin pencacah berbeda setiap kecepatan. Sudut 40 derajat sampah dimasukkan kedalam *hopper* bertahap dengan jumlah 5 kg, hingga sampah organik pada *hopper* setengah habis. Setelah *hopper*nya diubah ke-60 derajat maka jumlah sampah dimasukan 7 kg dengan bertahap. Hasil pengujian sudut 40 derajat yang bagus RPM 1600 menghasilkan cacahan 294,13 kg/jam, dengan standar deviasi 0,30. Setelah diubah sudutnya 60 derajat dengan meningkatkan kapasitas yang menyebabkan *hopper*nya tambah besar dan dicoba pada RPM berbeda maka hasilnya juga berbeda. Kemudian yang paling tinggi pengujian pada RPM 2000, menghasilkan cacahan 400, 96 kg/jam, dengan standar deviasi 0,13. Ukuran hasil cacahan untuk 40 derajat terkecil 7 cm pada putaran 2400 RPM. Dan 60 derajat ukuran terkecil 2400 RPM, yaitu 3 cm.

Kata Kunci : *sampah organik, mesin pencacah, kecepatan putaran mesin, kapasitas kerja, hasil cacahan*

Abstract

The Reduce, Reuse, Recycle Waste Management Site (TPS 3R) is an important facility in supporting sustainable waste management. One of them is at TPS 3R PUNGGUL Hijau, Ambiansemal District, Badung Regency, Bali Province. Previously, the waste shredder at TPS 3R Punggul Hijau Ambiansemal had a problem where the engine capacity was not known at various engine rotation speeds and there was a stagnation. For that, it is necessary to obtain a different RPM treatment capacity, for the stagnation problem, treat a different hopper angle. The purpose is to compare the engine capacity at RPM 800, 1000, 1600, 2000, and 2400 RPM with a hopper tilt angle of 40 degrees, 60 degrees, and to find out the size of the shredded results. To solve the problem, testing is needed using measuring instruments, namely tachometers, stopwatches, and scales. Treatment of 40 degree and 60 degree angles where RPM 800,1000,1600,2000,2400 is repeated 3 times. The shredding process for each RPM has a duration of 1 hour, the material is put into the shredder machine differently at each speed. The 40 degree angle of the waste is put into the hopper in stages with an amount of 5 kg, until the organic waste in the hopper is half gone. After the hopper is changed to 60 degrees, the amount of waste is put in 7 kg in stages. The results of the good 40 degree angle test RPM 1600 produces a shredding of 294.13 kg / hour, with a standard deviation of 0.30. After the angle is changed to 60 degrees by increasing the capacity which causes the hopper to grow larger and is tried at different RPMs, the results are also different. Then the highest test at RPM 2000, produces a shredding of 400, 96 kg / hour, with a standard deviation of 0.13. The smallest size of the chopped result for 40 degrees is 7 cm at 2400 RPM. And 60 degrees the smallest size is 2400 RPM, which is 3 cm.

Keywords: *organic waste, Shredder Machine, Machine Rotation Speed, Working Capacity, Shredded Results*

PENDAHULUAN

Tempat Pengelolaan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R) merupakan fasilitas penting dalam mendukung pengelolaan sampah secara berkelanjutan. Salah satu contoh TPS 3R adalah TPS 3R Punggul Hijau Abiansemal, yang berfungsi mengurangi jumlah sampah yang masuk ke tempat pembuangan akhir (TPA) dengan mengolah sampah menjadi lebih bermanfaat. Konsep ini melibatkan tiga langkah utama, yaitu mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang material yang masih bernilai. Selain membantu mengurangi pencemaran lingkungan, TPS 3R juga mendukung ekonomi sirkular dengan menciptakan produk bernilai dari sampah (ADININGRUM, 2024). TPS 3R menjadi solusi dalam menangani permasalahan sampah yang terus meningkat di masyarakat.

Mesin pencacah pada TPS 3R Punggul Hijau Abiansemal berperan dalam pengelolaan sampah organik, namun terdapat beberapa tantangan yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah kurangnya informasi terkait efektivitas mesin termasuk kapasitas mesin dan ukuran hasil cacahan. Faktor seperti kecepatan putar (RPM), jumlah mata pisau, daya motor penggerak, waktu pencacahan, dan jenis sampah yang digunakan menjadi elemen penting yang memengaruhi efektivitas pencacahan (Hamarung M. A., 2019).

Sebelumnya, pada mesin pencacah sampah di TPS 3R Punggul Hijau Ambiansemal memiliki permasalahan dimana belum diketahui kapasitas mesin pada berbagai kecepatan putar mesin dan terjadinya ngendat. Untuk itu perlu mendapatkan kapasitas perlakuan RPM yang berbeda, untuk permasalahan ngendat memperlakukan sudut *hopper* yang berbeda dimana 40 derajat dan 60 derajat. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian modifikasi mengubah kemiringan sudut *hopper* ke 60 derajat, agar aliran *hopper* tidak ngendat dan serta menghitung kapasitas kerja mesin. Menghitung kapasitas juga penting untuk menentukan berapa banyak sampah bisa dicacah dalam satuan waktu tertentu (kg/jam) membantu dalam perencanaan operasional.

Dari hasil pengamatan tersebut, ditemukan bahwa mesin pencacah sampah organik memerlukan pengujian tambahan untuk mengevaluasi kinerjanya sebelum dan sesudah dilakukan modifikasi. Pengujian dilakukan untuk menilai perbedaan kapasitas kerja dan kualitas hasil pencacahan yang dihasilkan oleh mesin. Dengan melakukan modifikasi, diharapkan ukuran hasil pencacahan menjadi lebih kecil, sehingga proses penguraian

dapat berlangsung lebih cepat. Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah, untuk mengetahui kapasitas kerja mesin 800 RPM, 1000 RPM, 1600 RPM, 2000 RPM dan 2400 RPM. Dan untuk mengetahui ukuran hasil cacahan sampah organik.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di TPS 3R Desa Punggul Hijau, Kecamatan Ambiansemal, kabupaten Badung, Bali. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan April sampai dengan Oktober 2024. Hasil perhitungan pengujian kapasitas mesin berbagai rpm yang berbeda dan digunakan digunakan dalam penelitian.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling yaitu teknik pengambilan data dengan berdasarkan pertimbangan tertentu untuk mencapai tujuan tertentu (Arikunto, 2010). Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif yaitu data yang berisikan angka-angka mengenai sejumlah biaya. Sumber datanya berasal dari data primer dan sekunder. Data yang diperoleh selanjutnya menjadi dasar perhitungan kapasitas kerja mesin pencacah sampah organik hasil pada berbagai rpm.

Data Primer

Data primer dikumpulkan melalui spesifik mesin, dimensi mesin, sampah organik, kecepatan putaran mesin dengan rpm 800, 1000, 1600, 2000 dan 2400 rpm, efisiensi kinerja dan kapasitas *input hopper*.

Data Sekunder

Data sekunder berasal dari data yang diperoleh dari hasil penelitian, jurnal, atau laporan pengujian.

Batasan Penelitian

Dalam penelitian pengujian kapasitas kerja mesin pencacah sampah organik dengan berbagai kecepatan (RPM), terdapat beberapa Batasan yang perlu diperhatikan agar hasil yang diperoleh valid yang dimana kecepatan putaran RPM, kapasitas kerja mesin dan ukuran hasil cacahan.

Analisis Data

Kapasitas Kerja Mesin Pencacahan

Kapasitas kerja pencacahan dihitung dengan cara menimbang bahan hasil cacahannya dalam waktu yang telah ditentukan yaitu selama 60 menit. Adapun rumus untuk menghitung kapasitas

pencacahan yaitu:

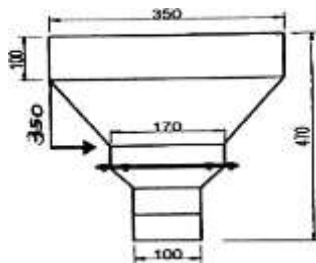
$$K_a = \frac{m}{t} \quad [1]$$

Ket : K_a = Kapasitas Pencacahan (ka/jam)
 m = berat hasil cacahan (kg)
 t = waktu pencacahan.

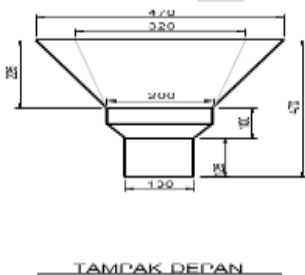
Ukuran Hasil Pencacahan

Ukuran hasil cacahan adalah kurang dari 40 mm (4 cm Berdasarkan penelitian Hamzah (2012), ukuran yang mempercepat dekomposisi). SNI tidak menerapkan syarat ukuran hasil cacahan sampah organik untuk bahan kompos, tetapi semakin kecil semakin baik.

Desain Hopper Sebelum Dan sesudah Dimodifikasi



Hopper Input 40 derajat Sebelum Modifikasi



Hopper Input 60 derajat setelah dimodifikasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pencacahan sampah organik ini dilakukan dengan lima variasi kecepatan (RPM) yang berbeda,

mulai dari RPM rendah, sedang, hingga tinggi, dengan durasi pencacahan yang sama, yaitu 1 jam untuk setiap kecepatan. Setiap kecepatan diulang sebanyak tiga kali. Pengujian ini menggunakan bahan sampah organik kering dan basah yang ditimbang terlebih dahulu.

Sebelum modifikasi kemiringan sudut *hopper* (40 derajat), bahan dimasukkan bertahap dengan jumlah 5 kg setiap kali hingga habis. Setelah modifikasi kemiringan sudut *hopper* (60 derajat), bahan dimasukan bertahap dengan jumlah 7 kg. Setelah proses pencacahan selesai, hasil pencacahan ditimbang kembali untuk mengetahui massa akhirnya, serta diamati ukuran terbesar dari hasil pencacahan tersebut.

Kapasitas Kerja Mesin Pencacah Sampah Organik Sebelum Dimodifikasi

Kapasitas kerja pencacahan dihitung sebagai perbandingan antara massa bahan yang tercacah dengan durasi pengoperasian alat (Santosa., 2015). Dalam pengujian kapasitas kerja mesin pencacah sampah organik sebelum modifikasi, dilakukan pada beberapa kecepatan berbeda, yaitu 800 RPM, 1000 RPM, 1600 RPM, 2000 RPM dan 2400 RPM.

Hasil pengujian menunjukkan adanya variasi kapasitas kerja yang dipengaruhi oleh kecepatan putaran dan sudut kemiringan *hopper*. Pada kondisi ini, *hopper* memiliki sudut kemiringan 40 derajat dan belum mengalami modifikasi. Fungsi utama sudut ini adalah untuk mengarahkan aliran material (sampah organik) ke ruang pencacahan, dengan kemiringan yang cukup landai untuk membantu gravitasi menyalurkan material sampah organik ke dalam mesin (Saparin., 2023).

Meskipun demikian, pada kecepatan putaran rendah, material cenderung lebih mudah tertahan di dalam *hopper*, sehingga memengaruhi kelancaran aliran bahan. Pada data dibawah ini hasil pengujian mesin pencacah sampah organik sebelum dimodifikas

Tabel 1. Data sebelum dimodifikasi

Perlakuan Kecepatan (RPM)	Ulangan	Waktu (jam)	Massa Masuk Mesin (kg)	Hasil Pencacahan (kg)	Terbuang/ Tertinggal dalam Mesin	Rata-rata Hasil Pencacahan (kg)	Standar Deviasi
800	1	1	200	185,14	14,86	180,19	8,61
	2	1	200	170,25	29,75		
	3	1	200	185,20	14,8		
1000	1	1	235	226,73	8,27	226,49	0,59
	2	1	235	225,82	9,18		
	3	1	235	226,93	8,07		
1600	1	1	300	294,3	5,7	294,13	0,30

Perlakuan Kecepatan (RPM)	Ulangan	Waktu (jam)	Massa Masuk Mesin (kg)	Hasil Pencacahan (kg)	Terbuang/ Tertinggal dalam Mesin	Rata-rata Hasil Pencacahan (kg)	Standar Deviasi
	2	1	300	293,78	6,22		
	3	1	300	294,31	5,69		
	1	1	360	352,71	7,29		
2000	2	1	360	352,21	7,79	352,63	0,39
	3	1	360	352,97	7,03		
	1	1	420	402,50	17,5		
2400	2	1	420	402,80	17,2	403,40	1,32
	3	1	420	404,92	15,08		

Sumber : Data diolah (2024)

Meskipun kapasitas kerja mencapai hasil optimal pada putaran tinggi, sudut *hopper* 40 derajat kurang efektif dalam mendukung aliran material secara konsisten pada berbagai kecepatan. *Hopper* dengan sudut kemiringan yang lebih besar dapat meningkatkan aliran material, bahkan pada RPM rendah, mengurangi material yang tertahan, dan memastikan kapasitas kerja lebih stabil di semua tingkat kecepatan (Huang X. Z., 2022). Penelitian lain juga menyebutkan bahwa kemiringan hopper memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi kapasitas, terutama pada mesin yang beroperasi dengan kecepatan variatif (Hamarung, 2019). Modifikasi sudut *hopper* dapat meningkatkan kapasitas kerja pada berbagai RPM, mengurangi material tertahan, dan memperbaiki konsistensi aliran material (Bembenek et al, 2024).

Melalui hasil data pengujian pada Tabel 1 dan analisis di atas menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara RPM dan sudut *hopper* terhadap kapasitas kerja mesin pencacah. Keterbatasan pada sudut *hopper* 40 derajat menunjukkan bahwa meskipun peningkatan kecepatan dapat meningkatkan kapasitas kerja, aliran material masih dapat terhambat jika sudut *hopper* tidak sesuai dengan RPM yang digunakan. Peningkatan sudut *hopper* akan mengoptimalkan aliran material dan

meningkatkan kapasitas kerja mesin pencacah organik pada semua tingkat kecepatan (Arief, 2021).

Pengujian pada berbagai putaran mesin (RPM) menunjukkan bahwa beberapa sampah tidak sepenuhnya masuk ke ruang pencacahan atau tidak tercacah dengan sempurna, melainkan tertahan di hopper atau bagian mesin lainnya. Pada putaran 800 RPM, ditemukan bahwa sebanyak 19,803 kg sampah organik tertinggal, jumlah tertinggi dibandingkan dengan putaran lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pada kecepatan rendah, aliran material dari hopper ke ruang pencacahan terhambat, dan sudut hopper 40 derajat kurang efektif dalam mengoptimalkan aliran material pada RPM rendah.

Kapasitas Kerja Mesin Pencacah Sampah Organik Sesudah Dimodifikasi

Pada tabel dibawah menunjukkan data pengujian terhadap kapasitas kerja mesin pencacah sampah organik setelah di modifikasi dengan kemiringan sudut *hopper* 60 derajat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kapasitas kerja mesin meningkat seiring dengan bertambahnya putaran mesin, yang berarti terdapat hubungan positif antara kecepatan putaran mesin dan kapasitas kerja. Kemiringan sudut *hopper* juga berperan penting dalam efisiensi pencacahan sampah organik.

Tabel 2. Data sesudah dimodifikasi

Perlakuan Kecepatan (RPM)	Ulangan	Waktu (jam)	Massa Masuk Mesin (kg)	Hasil Pencacahan (kg)	Terbuang/ Tertinggal dalam Mesin	Rata-rata Hasil Pencacahan (kg)	Standar Deviasi
800	1	1	237	226,81	10,19	226,39	0,85
	2	1	237	225,42	11,58		
	3	1	237	226,95	10,05		
1000	1	1	280	274,50	5,5	273,68	0,84
	2	1	280	273,72	6,28		
	3	1	280	272,83	7,17		
1600	1	1	350	339,21	10,79	339,93	0,70
	2	1	350	340,60	9,4		
	3	1	350	339,99	10,01		

Perlakuan Kecepatan (RPM)	Ulangan	Waktu (jam)	Massa Masuk Mesin (kg)	Hasil Pencacahan (kg)	Terbuang/ Tertinggal dalam Mesin	Rata-rata Hasil Pencacahan (kg)	Standar Deviasi
2000	1	1	406	401,11	4,89	400,96	0,13
	2	1	406	400,90	5,1		
	3	1	406	400,87	5,13		
2400	1	1	469	465,72	3,28	464,82	0,95
	2	1	469	463,83	5,17		
	3	1	469	464,92	4,08		

Sumber : Data diolah (2024)

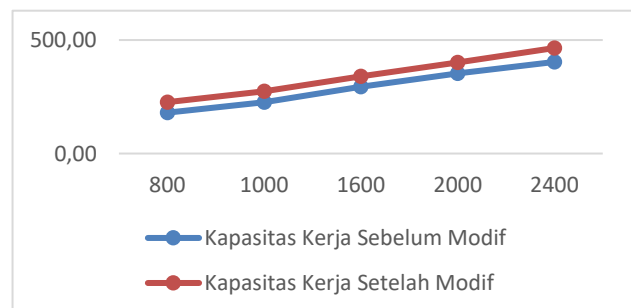
Peningkatan kapasitas kerja selain disebabkan oleh peningkatan putaran mesin, juga disebabkan oleh desain *hopper* yang di modifikasi. Pada putaran rendah seperti 800 RPM, meskipun kapasitasnya relatif rendah dibandingkan dengan putaran yang lebih tinggi, desain *hopper* yang baik tetap memberikan hasil yang optimal untuk pengolahan sampah organik. Namun, ketika kecepatan mesin meningkat, efek positif dari kemiringan sudut *hopper* menjadi lebih terlihat. Seperti pada putaran tinggi seperti 2400 RPM, kombinasi antara kecepatan dan kemiringan *hopper* menghasilkan efisiensi maksimum dalam pencacahan sampah organik. Hasil ini sejalan dengan temuan dari (Saparin., 2023) yang menyatakan bahwa modifikasi desain *hopper* dapat meningkatkan produktivitas mesin secara signifikan.

Hasil pengujian secara keseluruhan menunjukkan bahwa modifikasi mesin pencacah sampah organik dengan kemiringan sudut *hopper* 60 derajat memberikan dampak positif terhadap kapasitas kerjanya. Peningkatan kapasitas kerja pada berbagai tingkat putaran menunjukkan bahwa desain dan pengaturan mesin sangat mempengaruhi efisiensi operasionalnya

Berdasarkan hasil pengujian kapasitas kerja mesin pencacah sebelum dan sesudah modifikasi sudut *hopper*, terdapat dukungan teori yang menjelaskan pengaruh kemiringan sudut *hopper* terhadap efisiensi dan hasil pencacahan. Sebelum modifikasi, dengan sudut *hopper* 40 derajat, mesin memiliki kapasitas kerja sebesar 200 kg/jam. Penelitian oleh Hamarung dan Jasman (2019) menunjukkan bahwa kemiringan sudut *hopper* dapat mempengaruhi aliran bahan menuju pisau pencacah, di mana sudut yang lebih optimal dapat meningkatkan efisiensi pencacahan. Setelah modifikasi sudut *hopper* menjadi 60 derajat, kapasitas kerja meningkat menjadi 237 kg/jam. Berdasarkan analisis data kapasitas kerja setelah di modifikasi, mesin pencacah bekerja optimal pada kecepatan 2000 RPM. Pada kecepatan ini, hasil pencacahan memiliki standar deviasi terendah sebesar 0,13, menunjukkan tingkat konsistensi yang

sangat tinggi di antara pengulangan. Rata-rata hasil pencacahan sebesar 400,96 kg juga cukup tinggi dibandingkan dengan kecepatan yang lebih rendah. Meskipun kecepatan 2400 RPM menghasilkan rata-rata hasil pencacahan yang lebih besar (464,82 kg), tingkat variasinya lebih tinggi dengan standar deviasi sebesar 0,95, yang mengindikasikan bahwa proses pencacahan menjadi kurang stabil pada kecepatan tersebut. Kecepatan 2000 RPM merupakan kecepatan optimal yang memberikan keseimbangan antara stabilitas dan efisiensi.

Mesin pencacah dengan kemiringan *hopper* 60 derajat pada kecepatan 2000 RPM lebih optimal dibandingkan konfigurasi 1600 RPM dengan *hopper* 40 derajat karena menghasilkan pencacahan yang jauh lebih tinggi dan tetap stabil. Pada kecepatan 2000 RPM setelah modifikasi, rata-rata hasil pencacahan mencapai 400,96 kg, jauh lebih besar dibandingkan hasil pada 1600 RPM sebelum modifikasi, yaitu 294,13 kg, sehingga meningkatkan efisiensi produksi secara signifikan. Selain itu, stabilitas hasil pencacahan pada 2000 RPM juga sangat baik, dengan standar deviasi yang lebih rendah (0,13) dibandingkan 1600 RPM dengan *hopper* 40 derajat (0,30), menunjukkan bahwa proses pencacahan menjadi lebih konsisten setelah modifikasi. Modifikasi *hopper* menjadi 60 derajat juga meningkatkan aliran material ke dalam mesin, mengurangi material yang tertinggal atau tidak tercacah secara efektif. Kecepatan 2000 RPM dengan sudut *hopper* 60 derajat lebih efisien dalam memaksimalkan kapasitas mesin.



Gambar 1. kapasitas kerja sebelum dan sesudah dimodifikasi

Berdasarkan data, bahan yang dimasukkan secara bertahap sebelum dan sesudah modifikasi juga memengaruhi jumlah sampah yang terbuang atau

jumlah sampah yang terbuang atau tertinggal dalam mesin. Sebelum modifikasi, bahan dimasukkan bertahap sebanyak 5 kg per kali, yang berpotensi menyebabkan aliran bahan yang kurang optimal, terutama pada kecepatan rendah seperti 800 RPM, di mana jumlah sampah yang tertinggal dalam mesin cukup tinggi, mencapai rata-rata 14,86 kg.

Setelah modifikasi, dengan peningkatan aliran bahan menjadi 7 kg per kali dan sudut *hopper* yang lebih curam (60°), pengaliran bahan ke ruang pencacahan menjadi lebih lancar. Hal ini berdampak pada berkurangnya jumlah sampah yang tertinggal dalam mesin, terutama pada kecepatan tinggi. Sebagai contoh, pada 2400 RPM sebelum modifikasi, sampah tertinggal sebesar 17,50 kg, sedangkan setelah modifikasi jumlahnya menurun menjadi 15,08 kg.

Ukuran Hasil Cacahan Sampah Organik Sebelum Dimodifikasi

Dalam konteks pengolahan sampah organik, pemilihan kecepatan yang tepat pada mesin pencacah tidak hanya mempengaruhi kapasitas kerja, tetapi juga kualitas hasil pencacahan. Semakin tinggi putaran mesin, maka ukuran partikel yang dihasilkan cenderung lebih kecil dan homogen. Hal ini penting untuk aplikasi lebih lanjut, seperti komposting atau produksi biogas, di mana ukuran partikel dapat mempengaruhi proses dekomposisi (Yenie E. &, 2011)

Tabel 3. Ukuran hasil cacahan sampah organik sebelum di modifikasi

Perlakuan Kecepatan (RPM)	Ukuran Hasil Cacahan (cm)
800	11
1000	11
1600	9
2000	8,5
2400	7

sumber: Data diolah (2024)

Hasil pengujian secara keseluruhan menunjukkan bahwa kecepatan putaran mesin dan kemiringan sudut *hopper* berpengaruh signifikan terhadap ukuran hasil cacahan sampah organik. Semakin tinggi kecepatan mesin, semakin kecil ukuran cacahan yang dihasilkan. Peningkatan kecepatan mesin dapat meningkatkan efisiensi pencacahan, tetapi juga membawa risiko terkait gesekan berlebih dan konsumsi energi. Ukuran hasil cacahan sebelum modifikasi sudut *hopper* cenderung kurang optimal

untuk aplikasi yang membutuhkan potongan kecil dan seragam, bahkan pada kecepatan tinggi.

Ukuran Hasil Cacahan Sampah Organik Setelah Dimodifikasi

Tabel 4. Ukuran hasil cacahan sampah organik setelah di modifikasi

Perlakuan Kecepatan (RPM)	Ukuran Hasil Cacahan (cm)
800	7
1000	5
1600	5
2000	4,5
2400	3

Sumber: Data Diolah (2024)

Setelah modifikasi, mesin pencacah menunjukkan peningkatan performa dalam menghasilkan cacahan yang lebih kecil dan seragam. Pada kecepatan tinggi 2400 RPM, ukuran cacahan terkecil yang dihasilkan adalah 3 cm, sementara pada kecepatan 2000 RPM, mesin menghasilkan cacahan 4,5 cm dengan stabilitas lebih baik. Ukuran cacahan yang lebih seragam ini sangat penting untuk aplikasi seperti pengomposan dan pembuatan pakan. Selain itu, modifikasi juga memungkinkan peningkatan kapasitas kerja mesin, menjadikannya lebih efisien untuk berbagai skala operasi. Hasil ini menunjukkan bahwa desain *hopper* yang lebih curam memberikan Hasil ini menunjukkan bahwa desain *hopper* yang lebih curam memberikan dampak positif pada performa keseluruhan mesin (Bembenek et al, 2024).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, Berdasarkan analisis data kapasitas kerja sebelum di modifikasi, mesin pencacah bekerja optimal pada kecepatan 1600 RPM. Pada kecepatan ini, rata-rata hasil pencacahan mencapai 294,13 kg. Selain itu, standar deviasi pada kecepatan ini adalah yang terendah, yaitu 0,30, yang menandakan hasil pencacahan sangat konsisten pada setiap ulangan. Sedangkan sesudah dimodifikasi mesin pencacah bekerja dengan kecepatan 2000 RPM menghasilkan cacahan 400,96 kg. selain itu standar deviasi yaitu 0,13. Ukuran hasil cacahan sebelum dimodifikasi relatif besar dan kurang seragam dibandingkan dengan yang sudah dimodifikasi

Saran

Pengguna disarankan untuk mengoperasikan mesin pencacah pada kecepatan 2000 RPM setelah

modifikasi sudut hopper menjadi 60°, karena berdasarkan hasil penelitian kecepatan ini memberikan kapasitas kerja terbaik sebesar 400,96 kg/jam dengan stabilitas tertinggi (standar deviasi terkecil 0,13). Selain itu, hasil cacahan yang lebih kecil dan seragam (<3 cm) dapat diperoleh pada kecepatan ini, dengan jumlah sampah yang tertinggal dalam mesin hanya 5,04 kg atau 1,25% dari total massa masuk mesin. Modifikasi ini juga meningkatkan efisiensi aliran material ke dalam mesin, menjadikannya lebih stabil dan optimal dibandingkan konfigurasi sebelum modifikasi pada kecepatan 1600 RPM, yang hanya mencapai kapasitas kerja 294,13 kg/jam dengan standar deviasi 0,30.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, W. &. (2022).). Pengembangan website desa sebagai sistem informasi dan inovasi di desa indu makkombong, kabupaten polewali mandar. . *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(2), 505-512.
- Adiningrum, S. A. (2024). Potensi fungsi selulolitik dari tanah tempat pemrosesan akhir (TPA) Jabon Kabupaten Sidoarjo sebagai agen biodegradasi limbah organik.
- Bembenek, M. D. (2024). *Journal Applied Sciences. A Mathematical Model for Conical Hopper Mass Efficiency*, 14(16). DOI: doi.org/10.3390/app14167373 .
- Batubara, F. Y. ((2022)). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Tipe Horizontal. *Technologica*. 1(2), 54-64.
- Dani Pratama, A. (. (2021). UJI PENGARUH VARIASI PUTARAN MESIN TERHADAP KAPASITAS PADA MESIN PENCACAH SAMPAH .
- Hamarung, M. A. ((2018)). *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material. Pengaruh Kemiringan dan Jumlah Pisau Pencacah terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput untuk Kompos*, 3(2), 23-29.
- Hamarung, M. A. (2019). Pengaruh Kemiringan dan Jumlah Pisau Pencacah terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput untuk Kompos. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, , 3(2), 53-59.
- Mukhlis A, J. ((2019).). Pengaruh Kemiringan dan Jumlah Pisau Pencacah terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput untuk Kompos. . *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*,, 3(2), 53-59.
- Mulyanto, A. ((2021).). Pengolahan Sampah Organik Dedaunan Menjadi Pupuk Kompos. *Journal Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2).
- Nugraha, N. ((2020).). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga. *Journal Rekayasa Hijau*, 3(3) 2550-1070.
- Ramadhani, M. a. (2024). "Pengaruh Jarak Clearance Pisau Dan Kecepatan Putar Terhadap Kinerja Mesin Pencacah Sampah Organik Untuk Pembuatan Pupuk Kompos.". *Journal of Mechanical Engineering*, 1.4 11-11.
- Santosa., M. d. (2015). Rancang Bangun Alat Pencacah dan Pamarut Sagu dengan Sumber Penggerak Motor Listrik. Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI Program Studi TIP-UTM. ISBN:978-602-7998-92-6. Fakultas Teknologi.
- Sunge, R. D. (2019). Rancang Bangun Dan Pengujian Alat Pencacah Kompos Dengan Sudut Mata Pisau 45o. . *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 4(2), 62-70.
- Selan, R. N., Erich, U. K. M., & Kristomus, B. (2021). Perancangan Sistem Transmisi Mesin Pencacah Sampah Plastik dengan Putaran Mesin 2800 RPM. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 6(1), 27-38. <https://doi.org/10.31602/al-jazari.v6i1.5014>
- Saparin., W. E. ((2023).). Pengaruh Kemiringan Sudut Hopper Input pada Mesin Pencacah Sampah Organik terhadap Kapasitas Produksi Mesin. . *Junrla Teknologi Manufaktur*, , 15(1), 115-123.
- Yenie, E. &. (2011). Pembuatan Kompos dari Sampah Sayuran Parameter Suhu dan Waktu Pembalikan. ISSN 1907-0500.