

Uji Kinerja Alat Penghancur Kohe Kambing Tipe Basah

Performance of Griding Machine for Goat Manure

Aldi Saputra¹, Budianto Lanya¹, Siti Suharyatun^{1✉}, Agus Haryanto¹

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

✉Komunikasi Penulis, email: sitisuharyatun149@gmail.com

DOI:<http://dx.doi.org/10.23960/jtep-lv10.i4.440-448>

Naskah ini diterima pada 26 Agustus 2020; revisi pada 10 Juli 2021;
disetujui untuk dipublikasikan pada 4 Agustus 2021

ABSTRACT

Goat manure is one of the manure which is widely used in agriculture. Due to its hard physical nature, goat manure needs to be crushed before being applied to facilitate the decomposition process. Currently, there is a wet type of goat dung grinder or crusher used by the community. This study aims to test the performance of the goat manure crusher based on the engine rotation speed (rpm). The research was conducted using 3 different rotation speed of the blade shaft, namely 968 rpm, 1208 rpm, 1454 rpm. The experiment parameters included working capacity, fuel consumption, and degree of crushing. The results showed that the wet type goat manure crusher had the best working capacity at 1208 rpm blade rotation with 255,78 kg/h working capacity, 1.43 lt/h fuel consumption, and 99.3% crushing uniformity.

Keywords: *crusher, manure, rpm, wet goat manure crusher*

ABSTRAK

Kotoran kambing merupakan salah satu pupuk kandang yang banyak digunakan dalam pertanian. Karena sifat fisiknya yang keras kotoran kambing perlu dihancurkan terlebih dahulu sebelum diaplikasikan untuk mempermudah proses dekomposisi. Saat ini terdapat alat penghancur kotoran kambing tipe basah yang digunakan masyarakat. Penelitian ini bertujuan melakukan uji kinerja alat penghancur kotoran kambing berdasarkan tingkat kecepatan putaran mesin (rpm). Penelitian dilakukan menggunakan 3 kecepatan putaran poros pisau yang berbeda yaitu 968 rpm, 1208 rpm, 1454 rpm. Parameter yang digunakan adalah kapasitas kerja, kebutuhan bahan bakar, dan derajat penghancuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin penghancur kotoran kambing tipe basah memiliki kapasitas kerja terbaik pada putaran pisau 1208 rpm dengan kapasitas kerja 255,78 kg/jam, konsumsi bahan bakar sebanyak 1,43 lt/jam dan keseragaman hasil mencapai 99,26 %.

Kata Kunci: *mesin penghancur kohe tipe basah, penghancur, pupuk kandang, rpm*

I. PENDAHULUAN

Petani di Indonesia pada umumnya menggunakan pupuk kimia sebagai pendukung kegiatan budidaya tanaman, untuk mengoptimalkan hasil produksinya. Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus mengakibatkan kadar bahan organik tanah menurun, struktur tanah rusak, dan pencemaran lingkungan. Dalam rangka menjaga serta meningkatkan kualitas tanah perlu adanya penambahan pupuk organik pada tanah dan pengurangan pupuk kimia pada tanah (Parnata, 2010).

Menyiasati masalah yang berkaitan dengan pemupukan di masyarakat maka penggunaan pupuk organik adalah salah satu solusi. Penggunaan pupuk organik bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kesuburan tanah yang berkurang akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan. Menurut (Roidah, 2013) pupuk organik berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya tampung air dan nilai tukar kation. Pupuk organik memiliki beberapa jenis seperti pupuk kompos yang berasal dari tumbuhan dan pupuk kandang yang berasal dari kotoran hewan. Pemanfaatan kotoran ternak

sebagai pupuk kandang disebabkan kandungan unsur haranya seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, serta unsur hara mikro seperti kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi, dan tembaga yang dibutuhkan tanaman dan kesuburan tanah (Hapsari, 2013).

Kotoran kambing termasuk kedalam pupuk organik kotoran hewan yang bagus untuk memperbaiki kualitas tanah. Setiap 1000 kg berat kambing hidup, rata-rata dapat menghasilkan 40 ± 11 kg kotoran segar, dengan komposisi nitrogen (N) $0,42 \pm 0,11$ kg, fosfor (P) $0,087 \pm 0,03$ kg, dan kalium (K) 0,32 kg (ASAE, 2003). Kotoran kambing memiliki bentuk yang khas karena berbentuk butiran-butiran yang agak keras sehingga sukar untuk dipecahkan secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan penyediaan haranya (Isnaini, 2006). Oleh karena itu, penggunaan kotoran kambing sebagai pupuk tidak bisa hanya disebar begitu saja karena akan mengakibatkan hasil yang kurang efektif. Menurut (Suprapti, 2018), penggunaan pupuk kotoran kambing pada tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) menunjukkan bahwa pupuk kotoran kambing halus menghasilkan rata-rata berat brangkas segar dan kering yang lebih baik dari pupuk kotoran kambing utuh.

Umumnya nilai C/N rasio pupuk kandang kotoran kambing di atas 30, sehingga pupuk kandang kotoran kambing harus dikomposkan terlebih dahulu sebelum digunakan ke tanaman. Prinsip pengomposan adalah untuk menurunkan rasio C/N bahan organik hingga sama dengan

rasio C/N tanah (<20) (Siboro *et al.*, 2013). Kotoran kambing memiliki sifat fisik yang keras dan sulit dihancurkan, sehingga perlu dilakukan proses pengecilan ukuran atau penghancuran terlebih dahulu sebelum proses pengomposan.

Proses pengecilan ukuran dan penghancuran kotoran kambing dapat dilakukan secara manual maupun mekanis. Saat ini telah ada alat penghancur kotoran kambing tipe basah yang bisa digunakan untuk menghancurkan kotoran kambing yang masih basah atau lembap tanpa harus dijemur terlebih dahulu. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kapasitas kerja alat penghancur kotoran kambing tipe basah, menghitung konsumsi bahan bakar, dan menentukan rpm terbaik yang diharapkan dapat membantu mengoptimalkan kapasitas kerja alat saat digunakan.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian Uji Kinerja Alat Penghancur Kotoran Kambing Tipe Basah ini dilakukan pada bulan Januari sampai April 2020, di Desa Kota Raman, Kecamatan Raman Utara, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin penghancur kotoran kambing tipe basah beserta komponen pendukungnya, gelas ukur, ayakan, stopwatch, tachometer, jerigen, timbangan, karung plastik, selang. Bahan yang digunakan adalah kotoran kambing basah dan bahan bakar solar. Mesin penghancur kotoran kambing disajikan pada Gambar 1, sedangkan spesifikasi mesin dapat dilihat pada Tabel 1.



Keterangan :

1. Hopper
2. Pisau pencacah
3. Output 1
4. Output 2
5. Sistem transmisi

Gambar 1. Alat Penghancur Kotoran Kambing Tipe Basah

Tabel 1. Spesifikasi Alat Penghancur Kotoran Kambing Tipe Basah

Komponen	Bagian-bagian	Keterangan	
Penggerak	Motor diesel	Merek	Changfa
		Daya	8 pk
		Jumlah Silinder	1
		Bahan Bakar	Solar
Alat Pencacah	Dimensi total	Lebar	53 cm
		Panjang	119 cm
		Tinggi	170 cm
	Hopper	Bahan Rangka	Besi siku
		Lebar atas	40 cm
		Lebar bawah	12 cm
Panjang atas		16 cm	
Panjang bawah		6 cm	
Alat Pencacah	Dimensi ruang pencacah	Bahan Hopper	Plat besi
		Panjang	61 cm
	Pisau	Diameter	44 cm
		Bahan	Plat besi
		Jumlah	40
		Lebar	5 cm
	Saluran Output 1	Panjang	20 cm
		Bahan	Besi baja
		Tebal	1 cm
	Saluran Output 2	Panjang	76 cm
Lebar		24 cm	
Bahan		Pat besi	
Transmisi	Panjang	51 cm	
	Lebar	43 cm	
	Bahan	Plat besi	
Kapasitas	<i>Pulley</i> mesin	-	10,5 cm
	<i>Pulley</i> pencacah	-	13 cm
	<i>V-Belt</i>	-	B 46
Kapasitas	Pencacah	-	350 kg/jam

2.1. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan yang digunakan pada penelitian ini seperti disajikan dalam diagram alir pada Gambar 2.

2.2. Parameter Uji Kinerja

Parameter kinerja mesin pencacah kotoran kambing yang diamati adalah: (1) kapasitas kerja mesin, (2) konsumsi bahan bakar, dan (3) keseragaman kasil penghancuran.

1. Kapasitas kerja mesin, Ka (kg/jam)

Kapasitas kerja aktual pada mesin penggiling atau penghancur adalah jumlah bahan tergiling atau dihancurkan dalam satuan waktu (Nulik *et al.*, n.d.). Kapasitas kerja mesin penghancur kotoran kambing tipe basah dihitung dengan persamaan:

$$Ka = \frac{Bk}{t} \quad (1)$$

dimana, Bk adalah berat hasil penghancuran (kg) dan t adalah waktu penghancuran bahan (jam).

2. Konsumsi bahan bakar, Fc (lt/jam)

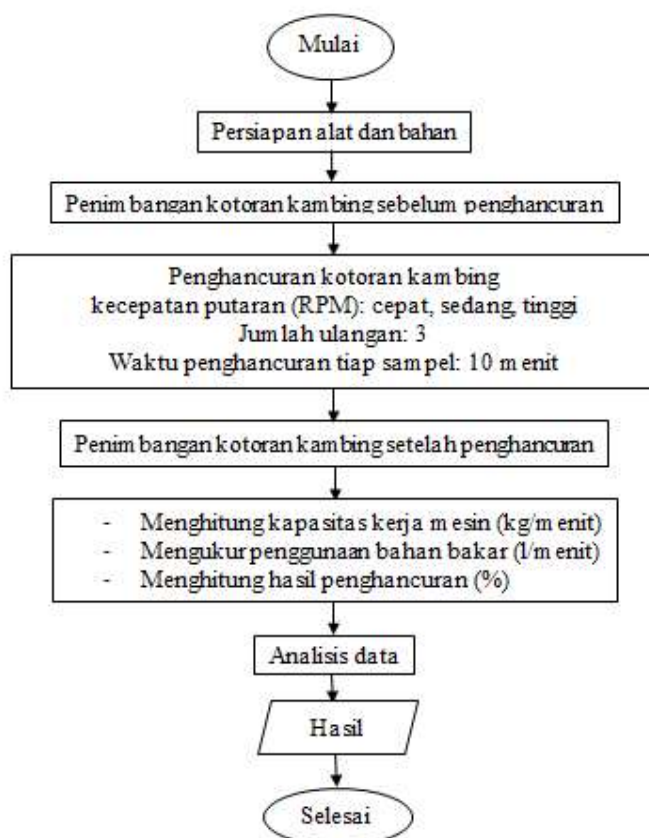
$$Fc = \frac{Fv}{t} \quad (2)$$

dimana, Fv adalah volume bahan bakar terpakai (lt) dan t adalah waktu proses perajangan (jam).

3. Keseragaman hasil penggilingan, Pn :

$$Pn = \frac{w1}{w1 + w2} 100\% \quad (3)$$

dimana, $W1$ adalah berat hasil penghancuran halus (kg) dan $W2$ adalah berat hasil penghancuran kasar (kg) (Fadli, 2015).



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

2.3. Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan anova satu arah untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran mesin (rpm) terhadap kinerja mesin penghancur kotoran kambing tipe basah, dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) jika kecepatan putar berpengaruh signifikan terhadap kinerja mesin (Montgomery dan Runger, 2007).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Mesin Penghancur Kotoran Kambing Tipe Basah

Mesin penghancur kotoran kambing yang digunakan adalah mesin penghancur tipe basah yang bisa menghancurkan kotoran kambing dalam keadaan basah atau lembab. Alat ini dibuat dengan tujuan mempersingkat proses produksi pupuk organik berbahan dasar kotoran kambing, pada umumnya pupuk kotoran kambing harus dihancurkan terlebih dahulu agar menjadi lebih efektif.

Prinsip kerja mesin penghancur kotoran kambing tipe basah adalah kotoran kambing basah atau lembab dimasukkan kedalam silinder pencacah dan dihancurkan dengan pisau pencacah yang sudah terpasang kemudian disaring dengan ayakan untuk memisahkan kotoran yang menggumpal. Pisau penghancur pada alat ini berjumlah 40 buah terbuat dari besi baja dengan ukuran lebar 5cm, panjang 20 cm, dan tebal 1cm. Pisau penghancur ini menempel pada poros yang terhubung pada motor penggerak. Pisau penghancur kotoran kambing dapat dilihat pada Gambar 3.

Pengujian alat dilakukan dengan menggunakan 3 variasi kecepatan putar. Kecepatan diukur pada kondisi mesin tanpa beban dan kondisi mesin pada saat digunakan untuk menghancurkan kotoran kambing. Hasil pengukuran kecepatan disajikan pada Tabel 2. Hasil pengukuran kecepatan putar penghancuran kotoran kambing, pemberian beban menyebabkan terjadi penurunan kecepatan, baik pada kecepatan rendah (1199 rpm menjadi 968 rpm), kecepatan sedang (1436 rpm menjadi 1208) dan

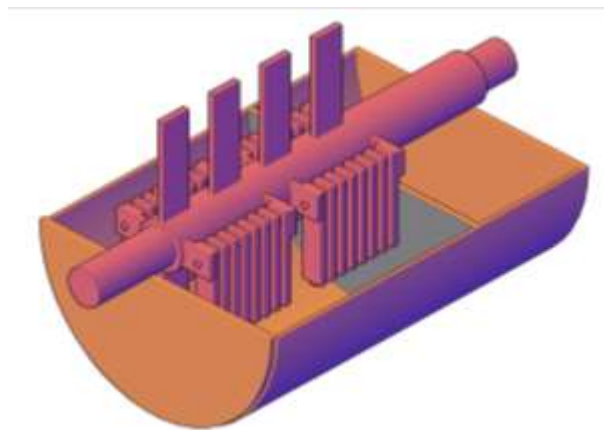
kecepatan tinggi (1693 menjadi 1454 rpm). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Baharudin *et al.*, 2017), bahwa kecepatan putar motor induksi akan mengalami penurunan seiring peningkatan beban torsi. Pada pembahasan selanjutnya, kecepatan putar yang digunakan adalah kecepatan putar dengan pembebanan.

3.2. Konsumsi Bahan Bakar

Pengukuran konsumsi bahan bakar dilakukan pada setiap perlakuan dan ulangan. Sebelum pengujian, tangki bahan bakar diisi sampai benar-benar penuh. Selanjutnya, mesin dihidupkan dan dilakukan pengujian sesuai dengan waktu yang ditentukan. Pengukuran bahan bakar dilakukan setelah selesainya proses

penghancuran selama 10 menit yaitu dengan menyediakan bahan bakar sebanyak 1 liter dan tangki diisi kembali hingga penuh seperti awal kemudian diukur berapa bahan bakar yang habis terpakai dengan melihat sisa dari bahan bakar yang ditambahkan. Data hasil pengukuran konsumsi bahan bakar dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil uji anova satu arah pengaruh kecepatan penghancuran kotoran kambing terhadap konsumsi bahan bakar disajikan pada Tabel 4.

Hasil analisis anova satu arah menunjukkan terdapat perbedaan konsumsi bahan bakar yang signifikan antara kecepatan penghancuran kotoran kambing 968 rpm, 1208 rpm dan 1454 rpm, dengan $F(2,6) = 16,77$; $p < 0,05$. Untuk



Gambar 3. Pisau Penghancur Kotoran Kambing

Tabel 2. Kecepatan Putar Pisau Penghancur dalam Keadaan Tanpa Beban dan dengan Pembebanan

Kecepatan Tanpa Beban (rpm)	Kecepatan dengan Beban (rpm)
1199	968
1436	1208
1693	1454

Tabel 3. Konsumsi Bahan Bakar (lt/jam) Penghancuran Kotoran Kambing

Kecepatan (rpm)	Konsumsi BBM (lt/jam)
968	1,64
1208	1,43
1454	2,05

Tabel 4. Uji Anova Satu Arah Pengaruh Kecepatan Putar Penghancuran Kotoran Kambing Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

Sumber Variansi	JK	db	JKT	F Hitung	P-value	F Tabel
RPM	0,5958	2	0,2979	16,7555	0,0035	5,1433
Galat	0,1067	6	0,0178			
Total	0,7025	8				

melihat lebih lanjut pengaruh kecepatan putar terhadap konsumsi bahan bakar, dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang hasilnya disajikan pada Tabel 5.

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa penghancuran kotoran kambing dengan kecepatan 1208 rpm dan 898 rpm tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap konsumsi bahan bakar. Pengaruh yang signifikan terjadi pada penghancuran kotoran kambing dengan kecepatan putar 1454 rpm. Konsumsi bahan bakar dengan kecepatan putar penghancuran 1544 rpm lebih tinggi dibandingkan menggunakan kecepatan putar penghancuran 1208 rpm dan 898 rpm

3.3. Kapasitas Kerja Alat Penghancur

Pengukuran kapasitas penghancuran kotoran kambing tipe basah dilakukan dengan cara

menimbang hasil pengujian dan dibagi dengan waktu pengujian. Data kapasitas kerja penghancuran kotoran kambing dengan 3 variasi kecepatan dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil uji anova satu arah pengaruh kecepatan putar penghancuran terhadap kapasitas kerja mesin disajikan pada Tabel 7.

Hasil analisis anova satu arah menunjukkan bahwa kecepatan putar penghancuran kotoran kambing (968 rpm, 1208 rpm dan 1454 rpm) berpengaruh terhadap kapasitas kerja mesin secara signifikan dengan $F(2,6) = 57,3354$; $p < 0,05$. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran penghancuran kotoran kambing terhadap kapasitas kerja mesin, dilakukan uji BNT yang hasilnya disajikan pada Tabel 8.

Tabel 5. Uji BNT Pengaruh Kecepatan Putar Penghancuran Kotoran Kambing Terhadap Kebutuhan Bahan Bakar

Kecepatan Putar (rpm)	Konsumsi BBM Rata-rata (lt/jam)
1208	1,43 a
968	1,64 a
1454	2,05 b
BNT _(0,05,6)	0,2664

Tabel 6. Kapasitas Kerja Alat Penghancur Kotoran Kambing Tipe Basah

Kecepatan (rpm)	Kapasitas kerja (kg/jam)
968	236,36
1208	255,78
1454	188,82

Tabel 7. Uji Anova Satu Arah Pengaruh Kecepatan Putar Penghancuran Terhadap Kapasitas Kerja Mesin

Sumber Variansi	JK	db	JKT	F Hitung	P-value	F Tabel
RPM	7120,8296	2	3560,4148	57,3354	0,0001	5,1433
Galat	372,5880	6	62,0980			
Total	7493,4176	8				

Tabel 8. Uji BNT Pengaruh Kecepatan Putar Penghancuran Kotoran Kambing Terhadap Kapasitas Kerja Mesin

Kecepatan Putar (rpm)	Kapasitas Kerja Rata-rata (kg/jam)
1454	188,82 a
968	236,36 b
1208	255,78 c
BNT _(0,05,6)	15,74

Dari hasil uji BNT pada Tabel 8, diketahui bahwa kecepatan penghancuran yang berbeda menghasilkan kapasitas kerja mesin yang berbeda. Kapasitas kerja mesin paling besar terdapat penghancuran kotoran kambing dengan kecepatan putar 1208 rpm, menghasilkan 255,78 kg/jam, selanjutnya kecepatan putar 968 menghasilkan 236,36 kg/jam, sedangkan kapasitas kerja paling rendah terdapat pada kecepatan putar 1454 rpm, menghasilkan 188,82 kg/jam. Hal ini dikarenakan putaran pisau yang terlalu cepat sehingga membuat mesin bekerja kurang efektif. Pada kecepatan tinggi umpan berupa kotoran kambing tipe basah ketika dimasukkan ke *hopper* akan terlempar keluar kembali sehingga proses pengumpanan menjadi cukup sulit dan terhambat. Umpan yang telah diberikan akan berputar di dalam silinder pisau karena putaran pisau yang terlalu cepat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Rala *et al.*, 2018), rpm terbaik terdapat pada kecepatan sedang yaitu 1200 rpm hal ini dikarenakan memiliki kapasitas kerja yang sama dengan konsumsi bahan bakar lebih sedikit dibandingkan dengan kecepatan tinggi yaitu 1600 rpm.

3.4. Keseragaman Hasil

Keseragaman hasil uji kinerja dilakukan dengan cara menghitung persentase bahan yang dapat dihancurkan dibandingkan dengan jumlah bahan yang lolos dari *output* 1 dan 2. Data keseragaman hasil penghancuran kotoran kambing dapat dilihat pada Tabel 9.

Hasil yang halus keluar dari *output* 2 dan hasil yang kasar keluar dari *output* 1. Pada *output* 1 terdapat saringan atau mes yang berfungsi untuk memisahkan hasil penghancuran yang menggumpal dan seresah yang tidak terhancurkan, sedangkan kotoran kambing utuh masih tetap lewat dari *mesh* yang tersedia. Untuk melihat banyaknya kotoran kambing yang masih utuh maka dilakukan pemisahan secara manual. Hasil uji anova pengaruh kecepatan putar terhadap persentase penghancuran kotoran kambing dapat dilihat pada Tabel 10.

Dari hasil uji anova, dapat dilihat bahwa kecepatan putaran mesin (rpm) berpengaruh signifikan terhadap persentase keseragaman hasil penghancuran dengan $F(2,6) = 8,9789$; $p < 0,05$. Oleh karena itu analisis dilanjutkan dengan uji BNT yang hasilnya disajikan pada Tabel 11.

Tabel 9. Keseragaman Hasil Penghancuran Kotoran Kambing

Kecepatan (rpm)	Output 1 dan 2 (kg)	Utuh (kg)	Hancur (kg)	Keseragaman (%)
968	39,39	0,46	38,92	98,81
1208	42,63	0,31	42,31	99,26
1454	31,47	0,24	31,22	99,21

Tabel 10. Uji Anova Satu Arah Pengaruh Kecepatan Putar Penghancuran Kotoran Kambing Terhadap Keseragaman Penghancuran

Sumber Variansi	JK	db	KT	F Hitung	P-value	F Tabel
RPM	0,3594	2	0,1797	8,9789	0,0157	5,1433
Galat	0,1201	6	0,0200			
Total	0,4794	8				

Tabel 11. Uji BNT Pengaruh Kecepatan Putar Penghancuran Kotoran Kambing Terhadap Keseragaman Penghancuran

Kecepatan Putar (rpm)	Keseragaman Rata-rata (%)
968	98,81 a
1454	99,21 b
1208	99,26 b
BNT _(6, 0.05)	0,283

Tabel 12. Persentase Kehilangan Bahan pada Proses Penghancuran Kotoran Kambing

Kecepatan Putar (rpm)	Input (kg)	Output (kg)	Kehilangan (kg)	Kehilangan (%)
968	40,90	39,39	1,51	3,68%
1208	44,08	42,63	1,45	3,21%
1454	34,92	31,47	3,45	9,72%

Tabel 13. Uji Anova Satu Arah Pengaruh Kecepatan Putar Penghancuran Kotoran Kambing Terhadap Tingkat Kehilangan Bahan

Sumber variansi	JK	db	JKT	Fhitung	P-value	F tabel
RPM	0,0079	2	0,004	4,04	0,0774	5,14
Galat	0,0059	6	0,001			
Total	0,0138	8				

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa keseragaman hasil penghancuran kotoran kambing dengan kecepatan putar rendah (98,81) berbeda secara signifikan dengan keseragaman hasil penghancuran dengan kecepatan putar sedang (99,26%) dan kecepatan putar tinggi (99,21%). Tidak ada perbedaan yang signifikan antara keseragaman hasil penghancuran kotoran kambing dengan kecepatan putar sedang dengan kecepatan putar tinggi. Hal ini disebabkan pada rentang kecepatan tersebut gaya yang diberikan dapat menghancurkan kotoran kambing.

3.5. Bahan yang Hilang

Data bahan yang hilang dari uji kinerja yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 12. Uji anova satu arah pengaruh kecepatan penghancuran terhadap tingkat kehilangan bahan disajikan pada Tabel 13. Hasil analisis anova satu arah menunjukkan bahwa kecepatan putar penghancuran kotoran kambing 968 rpm, 1208 rpm dan 1454 rpm tidak berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kehilangan bahan (*losses*), dengan $F(2,6) = 4,04$; $p > 0,05$. Semakin lama waktu untuk penghancuran, semakin halus kotoran kambing yang dihasilkan. Hal yang sama pernah dilaporkan oleh Ansar dkk. (2021) bahwa semakin lama waktu yang digunakan untuk penghancuran, kualitas bahan yang dihasilkan juga semakin halus.

IV. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Kecepatan putaran pisau berpengaruh terhadap kinerja mesin penghancur kotoran kambing tipe

basah. Alat penghancur kotoran kambing tipe basah memiliki kapasitas kerja paling besar yaitu pada kecepatan putaran mesin sedang (1208 RPM) dengan kapasitas kerja 255,78 kg/jam; Konsumsi bahan bakar paling tinggi terjadi pada kecepatan tinggi (1454 rpm) yaitu 2,05 lt/jam dibandingkan dengan kecepatan sedang (1208 rpm) dan rendah (968 rpm). Penggunaan kecepatan sedang dan rendah tidak berpengaruh secara signifikan terhadap konsumsi bahan bakar. Tingkat keseragaman hasil dari mesin penghancur kotoran kambing tipe basah ini mencapai 99,21% hancur pada 1454 rpm, 99,26% pada 1208 rpm, dan 98,81% pada 968 rpm, serta tidak ada kotoran yang menggumpal; Kecepatan putar penghancuran 968 rpm, 1208 rpm dan 1454 rpm tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat kehilangan bahan.

4.2. Saran

Untuk menghasilkan kapasitas kerja yang optimum perlu ditingkatkan kemampuan operator dan kerja sama operator saat mengoperasikan mesin penghancur kotoran kambing tipe basah. Perlu ditambahkan tangga untuk mempermudah pengumpanan. Kerangka alat penghancur kotoran kambing tipe basah perlu ditambahkan pemberat untuk mengurangi getaran pada mesin saat dioperasikan.

DAFTAR PUSTAKA

ASAE (American Society of Agricultural Engineers). 2003. Manure production and characteristics (Standard No. ASAE D384.1 FEB03): 4 halaman. Diakses dari

- <http://large.stanford.edu/publications/coal/references/docs/ASAEStandard.pdf> (16 August 2021).
- Baharudin, B., Jie, S., dan Mustamin, M. 2017. Analisis pengaruh pembebanan terhadap karakteristik (unjuk kerja) motor induksi tiga fasa. *Jurnal Fokus Elektroda : Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika Dan Kendali*, 2(3): 1-5
- Fadli, I. 2015. Pengujian mesin pencacah hijauan pakan (Chopper) Tipe Vertikal Wonosari 1. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(1): 35-40.
- Hapsari, A. Y. 2013. *Kualitas dan Kuantitas Kandungan Pupuk Organik Limbah Serasah Dengan Inokulum Kotoran Sapi Secara Semianaerob. [Skripsi]*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Kota
- Isnaini, M. 2006. *Pertanian Organik: Untuk Keuntungan Ekonomi dan Kelestarian Bumi*. Kreasi Wacana, Yogyakarta: 298 halaman.
- Montgomery, D. C., dan Runger, G. C. 2018. *Applied Statistics and Probability for Engineers*. Wiley, Hoboken, NJ: 710.
- Nulik, J., Fernandes, P. T., dan Rubiati, A. (n.d.). *Uji Kerja Alat Penggiling Type Palu (Hammer Mill)*. <https://ntt.litbang.pertanian.go.id/phocadownload/pdf06%2022.pdf> (Akses 16 Agustus 2021)
- Parnata, A. S. 2010. *Meningkatkan Hasil Panen Dengan Pupuk Organik*. Agro Media Pustaka. Jakarta: 146 halaman.
- Rala, M. A. S., Asmara, S., dan Suharyatun, S. 2018. Pengaruh kecepatan putar terhadap unjuk kerja mesin pencacah pelepah Kelapa Sawit (Chopper) Tipe TEP-1. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 6(3): 189-196.
- Roidah, I. S. 2013. Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal Bonorowo*, 1(1): 30-43.
- Siboro, E. S., Surya, E., dan Herlina, N. 2013. Pembuatan pupuk cair dan biogas dari campuran limbah sayuran. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(3): 40-43
- Suprapti, S. 2018. Uji pupuk N dan macam bentuk pupuk kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil Kangkung. *Agrineca*, 18(2): 12-21.