

Uji Kinerja Mesin Pencacah Tipe GX 160 untuk Pencacahan Tongkol jagung dan Ampas Tebu

The Performance Test of Chopping Machine Type GX 160 for Corncobs and Sugarcane Baggage

Muhammad Pijar¹, Siti Suharyatun^{1*}, Mareli Telaumbanua¹, Agus Haryanto¹

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

*Corresponding Author: sitisuharyatun149@gmail.com

Abstract: *Agricultural waste is widely used as feed or a mixture of feed for livestock. Before use, agricultural waste must be chopped so that livestock can easily eat it. One of the agricultural waste chopping machines is a multipurpose type chopper. The aim of the research was to test the performance of a multipurpose chopper machine for chopping corn cobs and bagasse. This study used a completely randomized factorial design, consisting of 2 factors, namely material (corn cob and sugarcane bagasse) and the rotational speed (RPM) which consists of 600, 800, 1000 and 1360. Each treatment combination was repeated 3 times. Parameters observed were working capacity, weight loss, fuel consumption, specific fuel consumption, and fineness modulus. The results of this study indicate that the work capacity of the bagasse higher than corn cob. Working capacity at speeds of 600 RPM to 1000 RPM will increase with increasing speed. Materials and RPM not effect to material loss. fuel consumption and specific fuel consumption of bagasse (0,859 lt/h; 0,074 lt/kg) are higher than corn cobs (0,754 lt/h; 0,170 lt/kg. Fineness modulus of corn cobs is 2.504% and sugarcane bagasse is 2.373%.*

Keywords: *agricultural waste, chopping machine, fuel consumption, working capacity*

1. Pendahuluan

Proses produksi pertanian menghasilkan produk samping berupa limbah pertanian, seperti jerami padi, tongkol jagung, batang singkong, ampas tebu, rumput gajah, dan sebagainya. Ketersediaan limbah pertanian di Indonesia sangat limpah, sehingga perlu adanya penanganan sehingga limbah tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal.

Cara yang dapat dilakukan untuk menangani limbah pertanian dengan memanfaatkannya menjadi sumber energi untuk bahan bakar alternative, sebagai bahan pakan ternak, ataupun sebagai bahan pupuk organik. Pengolahan limbah pertanian banyak digunakan sebagai pakan atau campuran pakan bagi ternak. Sebelum digunakan sebagai

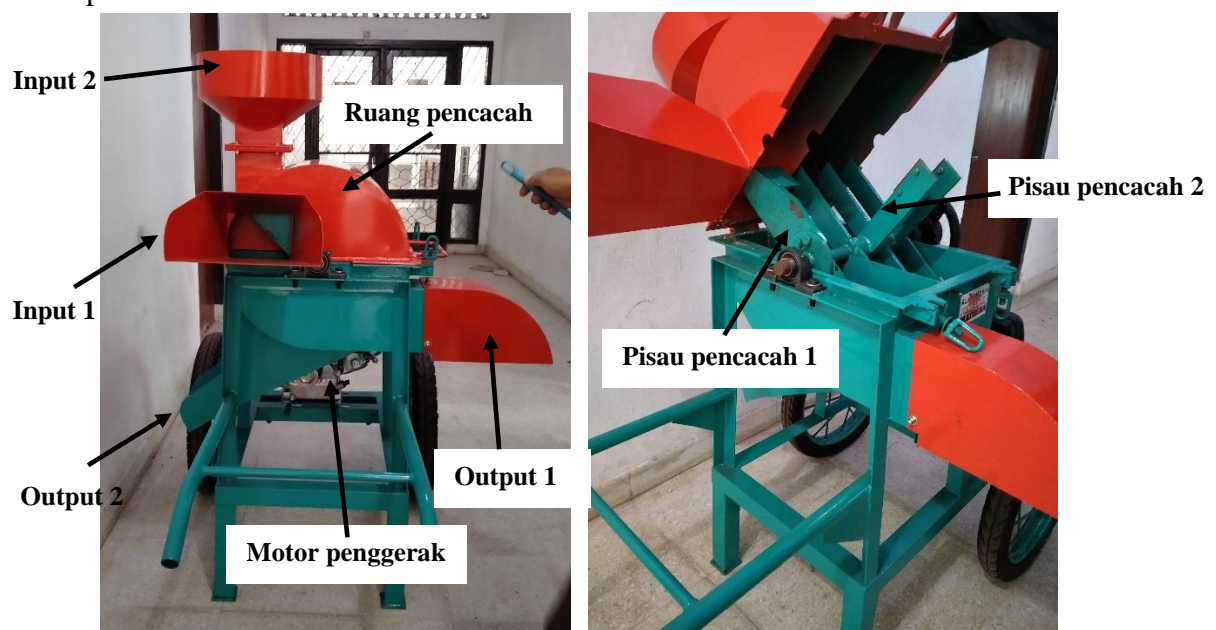
sebagai pakan ternak, limbah pertanian harus di cacah terlebih dahulu agar ternak mudah memakannya. Pencacahan limbah pertanian juga dilakukan untuk memperkecil ukuran sehingga dimungkinkan penambahan suplemen secara merata, mempercepat proses pembuatan pakan karena dapat mempermudah perkembangan sel mikro organisme. Jika ukuran partikel terlalu besar, luas permukaan yang diserang mikro organisme menjadi berkurang sehingga reaksi dan proses perombakannya menjadi lambat (Hidayat & Gunanto, 2006)

Pencacahan limbah pertanian secara manual membutuhkan waktu yang lama sehingga kurang efisien untuk jumlah yang banyak. Oleh karena itu diperlukan alat/mesin untuk membantu memudahkan dan mempercepat proses pencacahan. Saat ini sudah banyak tersedia mesin pencacah di pasaran yang dapat digunakan oleh masyarakat. Salah satu mesin pencacah yang banyak digunakan adalah mesin pencacah tipe multiguna. Mesin pencacah ini memiliki dua bagian pencacah yang memiliki fungsi yang berbeda, yaitu (1) mencacah bahan-bahan limbah pertanian yang berbentuk panjang seperti batang singkong, rumput gajah, batag jagung dan sebagainya, serta (2) mencacah atau menghancurkan bahan-bahan limbah pertanian yang berbentuk pendek seperti tongkol jagung dan ampas tebu.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan uji kinerja mesin pencacah tipe multiguna yang digunakan untuk pencacahan/penghancuran limbah pertanian berbentuk pendek, yaitu tongkol jagung dan ampas tebu.

2. Bahan Dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2021 di Laboratorium Daya Alat Mesin Pertanian (Lab. DAMP) dan Laboratorium Rekayasa Sumber Daya Air dan Lahan (Lab. RSDAL), Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mesin pencacah tipe multiguna bermotor bensin tipe GX 160 (Gambar 1), stopwatch, tachometer, gelas ukur, ayakan, timbangan, dan karung plastic. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah pertanian tongkol jagung, dan ampas tebu.

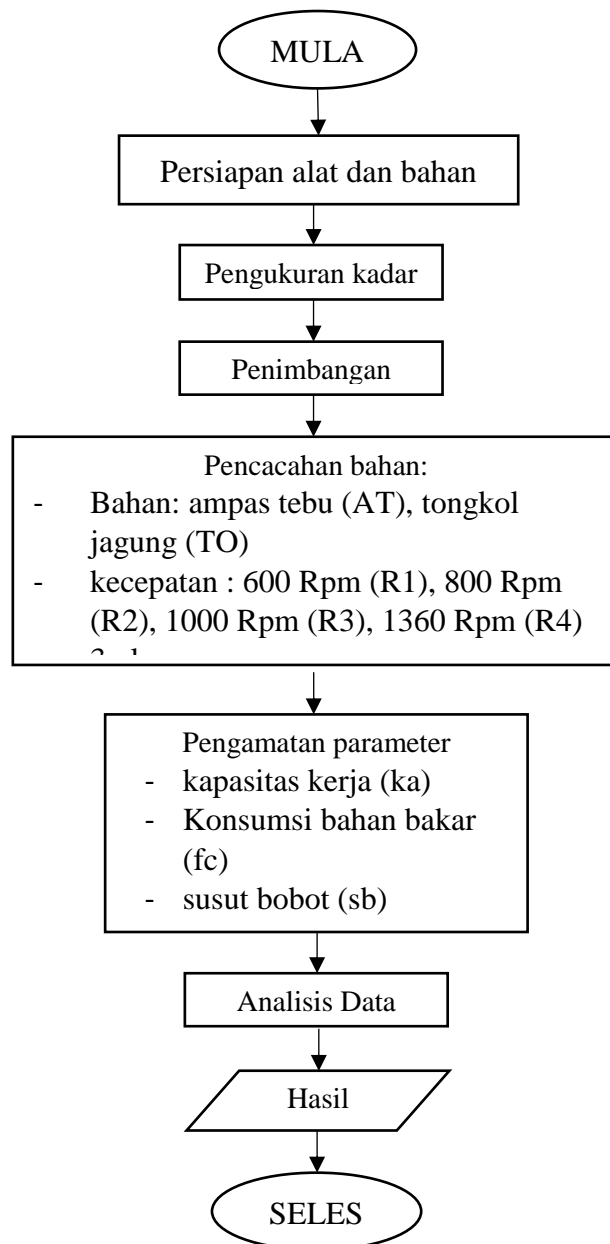


Gambar 1. Mesin pencacah multiguna bermotor bensin tipe GX 160

Penelitian diawali dengan persiapan alat dan bahan, pengukuran kadar air, penimbangan, pencacahan/penghancuran, pengukuran dan analisis data. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap factorial, dengan menggunakan 2 faktor. Faktor 1 adalah jenis bahan, terdiri dari 2 jenis bahan, yaitu ampas tebu (AT) dan tongkol jagung (TO). Faktor 2 adalah kecepatan putar (RPM), terdiri dari 4 kecepatan yaitu 600 RPM (R1), 800 RPM (R2), 1000 RPM (R3) dan 1360 RPM (R4).

Parameter yang diamati terdiri dari (1) kapasitas kerja (ka), (2) Konsumsi bahan bakar (fc), susut bobot (sb), dan Finenes modulus (FM). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Anova 2 dua arah, dengan uji lanjut BNT.

Secara keseluruhan tahap-tahap pelaksanaan penelitian disajikan dalam diagram alir pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahap Penelitian

2.1 Parameter Penelitian

a. Kadar Air (ka%)

Kadar air menyatakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan, dan dinyatakan dalam persen. Kadar air dihitung menggunakan rumus:

$$ka\% = \frac{bb-bk}{bb} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

dimana bb adalah berat basah dan bk adalah berat kering.

b. Kapasitas Kerja

Dalam penelitian ini, kapasitas kerja dihitung berdasarkan berat hasil cacahan (BO). Kapasitas kerja dihitung menggunakan persamaan (2)

$$Ka = \frac{BO}{t} \text{ (kg/jam)} \dots\dots\dots (2)$$

dimana Ka adalah kapasitas pencacahan (Kg/Jam), BO adalah berat hasil pencacahan(Kg), dan t adalah waktu pencacahan (Fadli, 2015).

c. Susut bobot (sb)

Susut bobot yaitu perbandingan berat hasil cacahan (BO) dengan berat bahan yang digunakan (BI) dikalikan 100% (Prastya et al., 2015) Susut bobot dihitung menggunakan persamaan (3).

$$\text{Susut bobot} = \frac{BI-BO}{BI} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

d. Konsumsi Bahan Bakar dan konsumsi bahan bakar spesifik

Konsumsi bahan bakar (Kb) dihitung dengan cara membagi volume bahan bakar yang terpakai dengan lama waktu mesin beroperasi seperti ditunjukkan oleh persamaan (4).

$$Kb = \frac{Vb}{t} \text{ (lt/jam)} \dots\dots\dots (5)$$

dimana Kb adalah konsumsi bahan bakar (liter/menit), Vb adalah volume bahan bakar terpakai (liter), dan t adalah waktu beroperasi mesin (menit).

Konsumsi bahan bakar spesifik (Kb_{sp}) menyatakan konsumsi bahan bakar per satuan berat bahan, dihitung menggunakan rumus (6)

$$Kb = \frac{Kb}{Ka} \text{ (lt/kg)} \dots\dots\dots (6)$$

e. Fineness modulus

Fineness Modulus adalah parameter penelitian yang dihitung berdasarkan kehalusan atau kekasaran butir agregat bahan. Nilai modulus halus semakin besar maka semakin besar juga butir agregat nya. Ukuran agregat halus berkisar 1,5-3,8 (Mulyono, 2004).

$$FM = \frac{\text{Jumlah total \% bahan tertinggal}}{100} \dots\dots\dots (7)$$

dimana FM adalah *fineness modulus* (%).

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Kadar air

Kadar air bahan diukur untuk mengetahui kondisi kadar air bahan ketika dicacah. Kadar air diukur secara gravimetric. Kadar air dilakukan sebelum pencacahan. Hasil pengukuran kadar air bahan menyatakan bahwa ampas tebu yang digunakan dalam penelitian memiliki kadar air $51,56 \pm 8,09$. Sedangkan limbah tongkol jagung yang digunakan memiliki kadar air $13,04 \pm 1,84$.

3.2. Kapasitas kerja

Kapasitas kerja didapat dari perbandingan antara berat bahan hasil cacahan (output) dengan waktu yang dibutuhkan untuk proses pencacahan bahan tersebut. Hasil uji anova menyatakan bahwa jenis bahan dan kecepatan pencacahan berpengaruh secara signifikan terhadap kapasitas pencacahan, pada taraf $\alpha = 0,05$ (Tabel 1). Interaksi antara jenis bahan dan kecepatan pencacahan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kapasitas pencacahan. Untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh jenis bahan dan kecepatan pencacahan, dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil uji BNT dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Uji Anova kapasitas kerja pencacahan

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	6624.325165	946.332166	49.19	<.0001
Bahan	1	4578.956136	4578.956136	238.03	<.0001
RPM	3	881.378700	627.126233	32.60	<.0001
Bahan*RPM	3	163.990329	54.663443	2.84	0.0758
Error	16	269.311104	19.236507		
Corrected Total	23	6893.636269			

Tabel 2. Uji lanjut BNT faktor bahan dan faktor RPM terhadap kapasitas kerja pencacahan.

Bahan	Kecepatan putar				Rata-rata
	R1	R2	R3	R4	
TO	24,070	42,800	52,580	55,300	43,688 a
AT	4,254	10,960	15,990	20,506	12,928 b
Rata-rata	14,162 c	26,880 b	34,285 a	37,903 a	

Berdasarkan hasil uji BNT, kinerja alat ketika digunakan untuk mencacah limbah tongkol jagung memiliki kapasitas kerja lebih tinggi dibandingkan ketika digunakan untuk mencacah ampas tebu. Kapasitas kerja rata-rata pencacahan tongkol jagung sebesar 43,688 kg/jam, sedangkan kapasitas kerja rata-rata pencacahan ampas tebu 12,928 kg/jam. Perbedaan ini dikarenakan karakteristik bahan yang berbeda antara tongkol jagung dan ampas tebu.

Tongkol jagung memiliki tekstur yang remah atau mudah hancur, hal ini memudahkan alat untuk mengolahnya menjadi bentuk yang lebih kecil, dan mudah lolos dari mesh yang ada di dalam ruang penepungan. Selanjutnya, ruang penepung lebih cepat kosong untuk mengolah tongkol jagung berikutnya, sehingga hasil yang dihasilkan lebih banyak.

Ampas tebu mempunyai bentuk pipih yang mudah menggumpal sehingga mudah tersangkut dengan pisau pencacah. Ampas tebu juga mempunyai serat kasar yang tidak mudah hancur dan tertahan diruang pencacahan, sehingga menyebabkan ruang pecacahan penuh, dan pisau pencacah tidak bisa bergerak untuk melakukan proses pencacahan. Hal ini membuat mesin terkadang mati dalam proses pencacahan. Oleh karena itu dalam proses pencacahan, ampas tebu perlu menunggu ruang pencacahan tidak terlalu penuh untuk mencacah ampas tebu selanjutnya, sehingga ampas tebu yang dihasilkan juga sedikit dibandingkan dengan tongkol jagung.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pada kecepatan antara 600 RPM sampai 1000 RPM, semakin tinggi kecepatan putar pencacahan maka kapasitas kerja alat semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian (Josua et al., 2018) bahwa kecepatan putaran berpengaruh terhadap kapasitas kerja. Semakin tinggi kecepatan putar, maka waktu yang dibutuhkan untuk merajang semakin sedikit, sehingga kapasitas kerja meningkat. Rata-rata kapasitas pencacahan pada kecepatan 1000 RPM sebesar 34,285 kg/jam, lebih tinggi dibanding 800 RPM sebesar 26,880 kg/jam. Rata-rata kapasitas pencacahan pada kecepatan 800 RPM lebih tinggi dibanding 600 RPM sebesar 14,162 kg/jam. Peningkatan kecepatan pencacahan dari 1000 RPM ke 1360 RPM, tidak berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kapasitas kerja. Berdasarkan kapasitas kerja pencacahan, untuk pencacahan limbah pertanian berukuran pendek seperti ampas tebu dan tongkol jagung, kecepatan pencacahan 1000 RPM merupakan kecepatan yang direkomendasikan.

3. Susut Bobot

Susut bobot pencacahan merupakan proses penurunan bobot bahan yang terjadi selama pencacahan. Susut bobot pencacahan dapat terjadi karena ada bahan yang terlempar pada saat proses pencacahan, dapat juga karena menempel atau tertinggal di dalam alat pencacah.

Hasil uji anova menunjukkan bahwa jenis bahan dan kecepatan putar pencacahan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap susut boot (Tabel 3). Susut bobot pencacahan ampas tebu dan tongkol jagung sebesar $(9,58 \pm 4,05)\%$.

Tabel 1. Uji anova pengaruh jenis bahan dan RPM terhadap susut bobot

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	153.7092827	21.9584690	1.29	0.3169
Bahan	1	16.5967402	16.5967402	0.97	0.3385
RPM	3	112.3774910	37.4591637	2.20	0.1281
Bahan*RPM	3	24.7350515	8.2450172	0.48	0.6984
Error	16	272.7987893	17.0499243		
Corrected Total	23	426.5080720			

3.4. Konsumsi bahan bakar dan konsumsi bahan bakar spesifik Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar selama proses pencacahan setiap perlakuan dilakukan dengan menghitung volume penambahan bahan bakar dari awal sebelum dioperasikan hingga selesai proses pencacahan. Hasil uji anova konsumsi bahan bakar menunjukkan bahwa jenis bahan dan kecepatan putar pencacahan berpengaruh secara signifikan terhadap konsumsi bahan

bakar. Hasil uji anova disajikan pada Tabel 4. Untuk melihat pengaruh jenis bahan dan kecepatan putar pencacahan, dilakukan uji lanjut BNT. Hasil uji BNT disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Uji Anova pengaruh jenis bahan dan RPM terhadap konsumsi bahan bakar

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	1.91486250	0.27355179	37.28	<.0001
Bahan	1	0.06552150	0.06552150	8.93	0.0087
RPM	3	1.83344850	0.61114950	83.29	<.0001
Bahan*RPM	3	0.01589250	0.00529750	0.72	0.5534
Error	16	0.11740800	0.00733800		
Corrected Total	23	2.03227050			

Tabel 5. Uji lanjut BNT faktor bahan dan faktor RPM terhadap konsumsi bahan bakar pencacahan.

Bahan	Kecepatan putar				Rata-rata
	R1	R2	R3	R4	
AT	0,384	0,830	1,036	1,186	0,859 a
TO	0,364	0,722	0,900	1,032	0,754 b
Rata-rata	0,374 d	0,776 c	0,968 b	1,109 a	

Konsumsi bahan bakar ampas tebu (rata-rata 0,859 lt/jam) lebih besar dibandingkan bahan tongkol jagung (rata-rata 0,754 lt/jam). Hal tersebut dikarenakan ampas tebu memiliki serat kasar yang menghambat perputaran pisau dan sulitnya ampas tebu untuk lolos mess yang ada dalam ruang penepungan sehingga mesin bekerja lebih dibandingkan mengolah tongkol jagung yang bersifat remah atau mudah hancur.

Meningkatnya kecepatan putar pemotongan berpengaruh terhadap peningkatan konsumsi bahan bakar. Konsumsi bahan bakar pada kecepatan pencacahan 1360 RPM lebih besar dibanding 1000 RPM; 1000 RPM lebih besar dibanding 800 RPM, dan kecepatan 800 RPM lebih besar dibanding 600 RPM. Hal ini disebabkan semakin tinggi kecepatan putar, semakin tinggi kecepatan putar piston, sehingga semakin banyak jumlah bahan bakar yang dibakar di ruang pembakaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Julianto dan Sunaryo (2020) yang menyatakan bahwa laju konsumsi bahan bakar berbanding putaran mesin.

Konsumsi bahan bakar spesifik.

Dari data konsumsi bahan bakar, ditentukan konsumsi bahan bakar spesifik sehingga diketahui konsumsi bahan bakar yang diperlukan untuk proses pencacahan pada bahan uji kinerja. Konsumsi bahan bakar spesifik digunakan untuk menghitung bahan bakar yang dibutuhkan untuk menghasilkan sejumlah bahan yang diolah.

Hasil uji anova menunjukkan bahwa jenis bahan berpengaruh signifikan terhadap konsumsi bahan bakar spesifik, sedangkan kecepatan putar pencacahan tidak berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar spesifik (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan

konsumsi bahan bakar yang disebabkan peningkatan kecepatan putar pencacahan diiringi dengan peningkatan kapasitas kerja pencacahan.

Tabel 62. Hasil uji anova pengaruh jenis bahan dan RPM terhadap konsumsi bahan bakar spesifik

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	0.02112247	0.00301750	15.21	<.0001
Bahan	1	0.01960817	0.01960817	98.81	<.0001
RPM	3	0.00059948	0.00019983	1.01	0.4153
Bahan*RPM	3	0.00091482	0.00030494	1.54	0.2435
Error	16	0.00317519	0.00019845		
Corrected Total	23	0.02429766			

Selanjutnya dilakukan uji BNT untuk mengetahui pengaruh faktor bahan terhadap konsumsi bahan bakar spesifik pencacahan. Hasil uji BNT disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Uji BNT faktor bahan terhadap konsumsi bahan bakar spesifik pencacahan.

Bahan	Kecepatan putar				Rata-rata
	R1	R2	R3	R4	
AT	0,089	0,080	0,068	0,060	0,074 a
TO	0,015	0,017	0,017	0,019	0,017 b
Rata-rata	0,052	0,048	0,042	0,039	

Konsumsi bahan bakar spesifik ampas tebu (0,074 lt/kg) lebih tinggi dibanding tongkol jagung (0,017 lt/kg). Hal ini disebabkan karakter ampas tebu yang memiliki serat kasar yang tidak mudah hancur sehingga lebih sulit dicacah dibanding tongkol jagung yang memiliki tekstur remah.

3.5 *Finenes Modulus*

Fineness modulus didapat dari hasil uji dengan menggunakan saringan di laboratorium. Semakin besar nilai *fineness modulus* pada suatu bahan menunjukkan semakin besar butiran agregatnya. Nilai *Finenes modulus* hasil pencacahan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Data *Finenes Modulus* hasil pencacahan

RPM	Jenis Bahan	
	Ampas Tebu	Tongkol Jagung
600	2,487	2,576
800	2,412	2,547
1000	2,349	2,476
1360	2,242	2,416
Rata-rata	2,373	2,504

Nilai *fineness modulus* ampas tebu memiliki rata-rata sebesar 2,373 % dan tongkol jagung memiliki rata-rata *fineness modulus* sebesar 2,504 %. Nilai *fineness modulus* tongkol jagung lebih besar dibandingkan dengan ampas tebu, ini menunjukkan bahwa hasil cacahan ampas tebu lebih halus dibandingkan dengan tongkol jagung. Hasil cacahan kasar tongkol jagung berbentuk bulat seperti biji dan hasil cacahan halus berbentuk seperti bubuk tetapi lebih kasar dibandingkan dengan cacahan halus ampas tebu. Hasil cacahan ampas tebu untuk cacahan halus berbentuk seperti bubuk dan hasil cacahan kasar berbentuk seperti serat-serat panjang, sesuai dengan penelitian (Indraningsih & Sani, 2012) yang menyatakan serat kasar pada bagas atau ampas tebu sebesar 15-21% .

Nilai *fineness modulus* setiap bahan mengalami penurunan seiring dengan kenaikan kecepatan putar (RPM), ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan putar maka semakin halus cacahan yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Kharisma et al., 2014) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kecepatan putar maka semakin tinggi cacahan halus yang didapatkan sehingga *fineness modulus* yang didapatkan semakin rendah.

4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Jenis bahan dan kecepatan putar pencacahan berpengaruh terhadap kapasitas pencacahan. Kapasitas pencacahan tongkol jagung (43,688 kg/jam) lebih besar dibanding ampas tebu (12,938 kg/jam). Kapasitas pencacahan pada kecepatan 600 RPM sampai 1000 RPM akan meningkat seiring dengan peningkatan kecepatan. Kapasitas pencacahan dengan kecepatan 1360 RPM tidak berbeda nyata dengan kecepatan 1000 RPM.
2. Jenis bahan dan kecepatan pencacahan tidak berpengaruh signifikan terhadap susut bobot. Rata-rata susut bobot penelitian sebesar $(9,58 \pm 4,05)\%$
3. Konsumsi bahan bakar maupun konsumsi bahan bakar spesifik pencacahan ampas tebu (0,859 lt/jam; 0,074 lt/kg) lebih tinggi dari tongkol jagung (0,754 lt/jam; 0,170 lt/kg). Konsumsi bahan bakar meningkat seiring dengan peningkatan kecepatan putar pencacahan, tetapi peningkatan kecepatan putar pencacahan tidak berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar spesifik.
4. Berdasarkan nilai *Finenes modulus*, hasil pencacahan ampas tebu (2,373) lebih halus dibandingkan tongkol jagung (2,504).

Daftar Pustaka

- Anisa, S., Suharyatun, S., Oktafri, O., & Asmara, S. (2018). UNJUK KERJA MESIN PEMOTONG PADI (PADDY MOWER) SAAT PEMANENAN PADI (*Oryza sativa* L.) DI LAHAN BASAH. *JurnSal Teknik Pertanian Lampung*, 7(2), 97–105.
- Fadli, I., & Lanya, B. (2015). *Pengujian Mesin Pencacah Hijauan Pakan (Chopper) Tipe Vertikal Wonosari I Test Performance of Forage Chopper Vertikal Wonosari Type I*. 4(1), 35–40.
- Hidayat, M., & Gunanto, A. (2006). Evaluasi kinerja teknis mesin pencacah hijauan pakan ternak (Performance evaluation of paddy straw chopper machinery). *Enjiniring Pertanian*, IV(2).

- Indraningsih, R. W., & Sani, Y. (2012). Limbah pertanian dan perkebunan sebagai pakan ternak: kendala dan prospeknya. Lokakarya Nasional IPTEK Dalam Pengendalian Penyakit, Strategi Pada Ternak Ruminansia. Bogor.
- Josua, E., Oppusunggu, K., & Supriadi, S. (2018). Uji kinerja mesin pencacah ubi model rotary untuk bahan baku pakan ternak kapasitas 100 kg/jam. *Mekanik*, 4(1), 329-169.
- Julianto E. dan Suryanto. (2020). Analisis pengaruh putaran mesin pada efisiensi bahan bakar mesin diesel 2DG-FTV. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, Vol. 7 No. 3, 225 - 231
- Kharisma, N., Waluyo, S., & Tamrin. (2014). Pengaruh perbedaan kecepatan putar (RPM) Discmill terhadap keseragaman ukuran butiran gula semut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 3(3), 223–232.
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi beton* (1 ed).
- Prastya, O. A., Utama, I. M. S., & Yulianti, N. L. (2015). Pengaruh pelapisan emulsi minyak wijen dan minyak sereh terhadap mutu dan masa simpan buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 3(1).