

## Uji Kinerja Mesin Pencacah Limbah Nilam

(Performance Test of Patchile Waste Counter Machine)

Joharmansyah Putra, Ramayanty Bulan\*, Mustaqimah

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

\*Corresponding author : [rama\\_bulan@unsyiah.ac.id](mailto:rama_bulan@unsyiah.ac.id)

**Abstrak.** Nilam merupakan tanaman penghasil minyak atsiri yang mempunyai banyak manfaat. Limbah hasil penyulingan daun nilam masih mempunyai kadar hara yang tinggi dan berpotensi sebagai bahan baku pupuk organik yang baik. Teknologi pengomposan yang cepat dan efisien akan menghasilkan produksi pupuk (kompos yang tinggi) pupuk organik kompos yang tinggi. Mesin pencacahan limbah nilam yang dianggap penting karena dapat membantu menghilangkan masalah pada limbah serta menambah pemasukan dari limbah itu sendiri. Penelitian ini bertujuan mengetahui kinerja mesin pencacah limbah nilam dengan variasi kecepatan pencacahan atau variasi diameter *pulley*. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi mempelajari mekanisme kerja mesin, sebelum dilakukan pengujian yang harus diketahui adalah mekanisme kerja dari mesin pencacah limbah nilam, pengamatan kualitas hasil pencacahan meliputi jumlah batang nilam yang tercacah dan berapa persen jumlah cacahan berhasil dan menghitung persentase hasil Pencacahan dengan variasi pulley 2,5 inci, 3 inci, 4 inci. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas kerja mesin paling banyak yang didapatkan pada penelitian ini Kapasitas kerja mesin paling banyak yang didapatkan pada penelitian ini pada ukuran *pulley* 4 inci yaitu 1,68 kg/jam dengan berat akhir sebesar 0,420 kg dan waktu yang dibutuhkan sebanyak 0,25 kg/jam. Kecepatan putaran *pulley* pada ukuran *pulley* 2,5 inci didapatkan kecepatan awal sebesar 2.515 rpm dan kecepatan akhir sebesar 1.257 rpm, ukuran *pulley* 3 inci didapatkan kecepatan sebesar 2.096 rpm dan kecepatan akhir sebesar 1.048, sedangkan ukuran pulley 4 inci didapatkan kecepatan awal 1.572 rpm dan kecepatan akhir sebesar 786,2 rpm. Hasil cacahan tertampung yang paling banyak pada ukuran *pulley* 4 inci dengan persentase rata-rata 83%. Persentase cacahan tersangkut paling sedikit terdapat pada ukuran *pulley* 4 inci dengan persentase rata-rata 16,3%. Persentase kehilangan paling sedikit terdapat pada ukuran *pulley* 4 inci dengan rata-rata persentase 0,5%. Konsumsi bahan bakar paling sedikit terdapat pada ukuran *pulley* 4 inci yaitu 0,88 liter/jam dengan berat bahan bakar sebanyak 0,17 liter dan waktu yang dibutuhkan sebanyak 0,25 jam.

**Kata Kunci :** Tanaman Nilam, Limbah nilam, Uji Kinerja Mesin.

**Abstract.** Patchouli is an essential oil-producing plant that has many benefits. The waste from the distillation of patchouli leaves still has high nutrient levels and has the potential to be a good raw material for organic fertilizer. Composting technology that is fast and efficient will result in high production of fertilizer (high compost) organic compost. Patchouli waste shredder is considered important because it can help eliminate problems in waste and increase income from the waste itself. This study aims to determine the performance of the patchouli waste chopper machine with variations in chopping speed or variations in pulley diameter. This research was carried out through several stages which included studying the working mechanism of the machine, before testing what must be known is the working mechanism of the patchouli waste chopper machine, observing the quality of the chopping results including the number of chopped patchouli sticks and what percentage of the number of successful chops and calculating the percentage of the results. 2.5 inch, 3 inch, 4 inch pulley variations. The results showed that the highest working capacity of the machine was obtained in this study. The highest working capacity of the machine was obtained in this study at the 4-inch pulley size, namely 1.68 kg/hour with a final weight of 0.420 kg and the time required as much as 0.25. kg/hour. The pulley rotation speed on the 2.5 inch pulley size obtained an initial speed of 2,515 rpm and a final speed of 1,257 rpm, a 3 inch pulley size obtained a speed of 2,096 rpm and a final speed of 1,048, while the 4 inch pulley size obtained an initial speed of 1,572 rpm and a speed of final 786.2 rpm. The results of the most accommodated counts were on the 4 inch pulley size with an average percentage of 83%. The minimum percentage of snagged pieces is found in the 4-inch pulley with an average percentage of 16.3%. The least percentage of loss is in the 4 inch pulley size with an average percentage of 0.5%. The least fuel consumption is found in the 4-inch pulley size, which is 0.88 liters/hour with a fuel weight of 0.17 liters and the time required is 0.25 hours.

**Keywords :** Patchouli Plant, Patchouli Waste, Machine Performance Test.

## PENDAHULUAN

Nilam merupakan suatu jenis tanaman penghasil minyak atsiri yang mempunyai banyak manfaat ada di Indonesia. Tanaman nilam pada umumnya dimanfaatkan bagian daunnya untuk diekstraksi minyaknya diolah menjadi parfum bahan rupa minyak atsiri anti serangga dan digunakan pada industri kosmetik. Dalam perdagangan internasional minyak nilam dikenal sebagai minyak *patchouli* (dari bahasa tamil patchai hijau dan ellai daun karena minyaknya disuling dari daun). Aroma minyak nilam dikenal 'berat' dan 'kuat' dan telah berabad-abad digunakan sebagai wangi-wangian pada tradisi orang timur. Harga jual dari minyak nilam termasuk yang tertinggi apabila dibandingkan dengan minyak atsiri lainnya. Dalam pengobatan tradisional digunakan sebagai antioksidan, anti stres, anti inflamasi dan diauretik (Manglani, 2011).

*Pogostemon Cablin Benth* atau dikenal sebagai nilam aceh banyak diusahakan di Aceh dan Sumatra Utara. *Pogostemon heyneanus benth* dikenal juga sebagai nilam jawa. *Pogostemon hortensis benth* juga dikenal sebagai nilam jawa hanya letak perbedaannya nilam ini tidak berbunga. Nilam ini juga sering dikatakan nilam sabun. Nilam jawa dipergunakan sebagai kepentingan local, sedangkan nilam Aceh merupakan komoditas ekspor yang memiliki kualitas yang sangat tinggi (Kardinan dan Ludi, 2005).

Limbah hasil penyulingan daun nilam masih mempunyai kadar hara yang tinggi dan berpotensi sebagai bahan baku pupuk organik yang baik. Teknologi pengomposan yang cepat dan efisien akan menghasilkan produksi pupuk (kompos yang tinggi) pupuk organik kompos yang tinggi. Menciptakan mesin untuk pencacahan limbah nilam yang dianggap penting karena dapat membantu menghilangkan masalah pada limbah serta menambah pemasukan dari limbah itu sendiri. Kapaitas maksimal dengan menggunakan mesin ini belum dilakukan pengujian. Mesin pencacah limbah batang nilam merupakan mesin yang dapat mencacah limbah batang nilam dengan menggunakan pisau potong yang sesuai dengan variasi kecepatan putaran.

Kapasitas kerja mesin diperoleh dengan melakukan pencacahan pada limbah nilam sebanyak tiga kali pengulangan kemudian dihitung kapasitas efektif rata rata. Kapasitas efektif suatu alat menunjukkan prokdufititas alat selama pengoperasian tiap satuan waktu. Dalam hal ini kapasitas efektif alat diukur dengan membagi banyaknya bahan yang dicacah (Kg) terhadap waktu yang dibutuhkan selama pengoperasian alat (jam). Menurut erarle (1990) perancangan merupakan proses pembuatan rancangan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan menggunakan kombinasi beberapa komponen yang ada untuk diperoleh hasil yang lebih efisien atau menghasilkan pengembangan dari alat yang sudah ada. Perancangan industri bertujuan untuk menghasilkan produk yang bermanfaat dan memenuhi keinginan konsumen dengan pembuatan yang cukup aman, efisien, andal ekonomis dan praktis. Oleh karena itu dengan dirancangnya mesin pencacah limbah batang nilam ini maka akan sangat bermanfaat dalam pengolahan limbah batang nilam tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja mesin pencacah limbah nilam tipe six - katana dengan variasi kecepatan pencacahan.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada September 2021 s.d. Februari 2022, di laboratorium Alat dan Mesin Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

## Alat dan Bahan

Perlengkapan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat untuk pembuatan mesin pencacah limbah nilam yaitu las listrik, mesin gerinda, mesin bor, mesin potong, mesin bubut, kompresor dan spray gun, gergaji besi, meteran, *tachometer* digital, *stop watch* dan timbangan digital. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain besi UNP, besi pegas motor penggerak 6,5 HP, besi poros pejal, bearing full set, plat besi ukuran 3 mm, bor besi, mur diameter 14 mm dan 12 mm, sabuk dan pulley, cat. Sedangkan bahan uji hasil rancangan mesin pencacah limbah nilam adalah limbah nilam.

## Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi :

1. Mempelajari mekanisme kerja mesin, sebelum dilakukan pengujian yang harus diketahui adalah mekanisme kerja dari mesin pencacah limbah nilam.
2. Pengamatan kualitas hasil pencacahan meliputi jumlah batang nilam yang tercacah dan berapa persen jumlah cacahan berhasil.
3. Menghitung kapasitas kerja mesin pencacah limbah nilam.
4. Menghitung kecepatan putaran *pulley*.
5. Menghitung persentase hasil pencacahan dengan variasi *pulley* 2,5 inci, 3 inci dan 4 inci.
6. Menghitung konsumsi bahan bakar mesin pencacah limbah nilam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Perancangan Mesin

Ilustrasi dari mesin penghancur limbah nilam dapat dilihat pada Gambar 2. Perancangan mesin untuk dibangun *prototype* perlu dikaji terlebih dahulu mengenai analisis perancangan mesin guna menentukan dimensi dan komponen dari mesin pencacah limbah nilam. Pemilihan komponen mesin sudah memenuhi standar sesuai dengan kaidah- kaidah elemen mesin karena keberhasilan perancangan mesin sangat berpengaruh terhadap hasil akhir dalam bentuk *prototype* mesin. Analisis Perancangan meliputi dari kebutuhan daya yang diperlukan, gaya ketahanan potong, dan kebutuhan daya. Analisis perancangan lebih jelasnya bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Perancangan Mesin

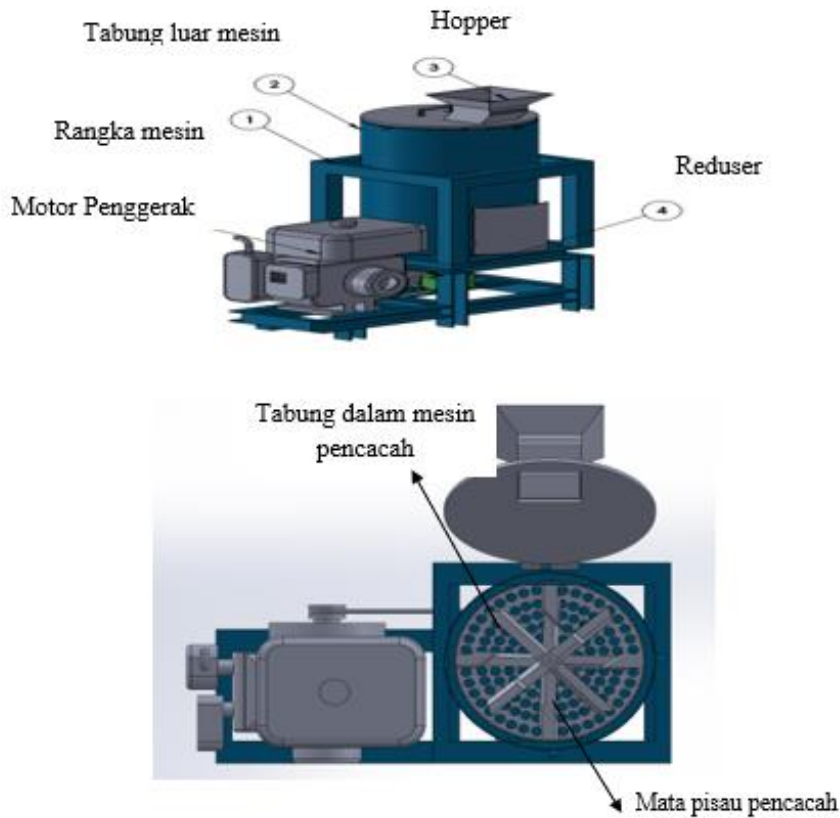
Analisis Perancangan	Mesin pencacah
Ketahanan potong (N)	376.380,27
Kebutuhan daya (Hp)	5,38
Putaran mesin (rpm)	1600
Diameter poros (mm)	25,4
Kecepatan poros mata pencacah (rpm)	600
Torsi mata pisau pencacah (N.m)	63.984,64

### Analisis Struktural dan Fungsional

Tahapan analisis rancangan merupakan tahapan yang paling utama karena tahap ini kebutuhan spesifik masing-masing komponen ditentukan. Mengacu pada hasil konsep desain yang disempurnakan, masing-masing komponen mekanisme akan dianalisis fungsi dan strukturnya guna mendapatkan hasil perancangan yang sesuai secara fungsional dan struktural, mesin pencacah limbah nilam dirancang dengan kriteria sebagai berikut:

### Rangka mesin

Rangka mesin pencacah limbah nilam yang sudah dibangun *prototype* menggunakan besi UNP ukuran 5 x 3 cm memiliki panjang 86 cm, lebar 45 cm, dan tinggi 70 cm yang terdiri dari tempat kedudukan mesin, reduser, tabung dan komponen lainnya. Metode penyambungan antar komponen dengan cara dilas maupun menggunakan baut dan mur supaya rangka mesin yang dibangun berdiri kokoh. Rangka mesin berfungsi untuk melekat semua komponen yang ada pada mesin pencacah limbah nilam. Untuk lebih jelas lagi bisa dilihat pada Gambar 3a.



Gambar 2. Gambar Kerja Mesin Pencacah Limbah Nilam



Gambar 3. (a) Rangka mesin pencacah limbah nilam; (b) Motor penggerak bensin Kubota



### Motor penggerak

Motor penggerak yang digunakan pada mesin pencacah limbah nilam ini adalah motor bensin dengan daya 6.5 Hp dan kecepatan putar maksimum 2200 rpm. Memiliki dimensi 39 x 33 x 35 cm dan berat mesin 16 kg. Motor bensin berfungsi menggerakkan keseluruhan unit mesin pencacah limbah nilam. Kecepatan putaran mesin sangat berpengaruh terhadap hasil cacahan nilam, oleh karena itu perlu disesuaikan putaran mesin dengan bahan yang akan digunakan untuk memaksimalkan waktu kerja perharinya. Motor penggerak bisa dilihat pada Gambar 3b.

### Tabung mesin pencacah limbah nilam

Mesin pencacah limbah nilam tabungnya berbentuk silinder dengan posisi vertikal yang dilengkapi dengan tabung penampung dan saringan diemeter 3 mm. Tabung mesin pencacah limbah nilam terbuat dari plat besi 2 mm yang terbagi atas 2 bagian yaitu tabung ruang penghancur limbah dan penampung limbah setelah dicacah memiliki panjang keseluruhan tabung adalah 60 cm, dan diameter 40 cm. Perancangan mesin pencacah ini digunakan untuk menampung serta memaksimalkan dalam proses menghancurkan limbah nilam. Tabung bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. (a) Tabung dalam (b) Tabung Luar

### Hopper

Perancangan *Hopper* dibuat setelah mengetahui sudut kemiringan (*angle of repose*) untuk bahan besi yaitu  $39^\circ$ , karena bahan pembuatan *hopper* dari plat besi dengan ketebalan 2 mm, dengan ukuran panjang 30 cm, lebar 19 cm, dan tinggi 26 cm. *Hopper* adalah suatu bagian mesin pencacah limbah nilam berfungsi sebagai jalur masuk limbah atau tempat keluarnya hasil cacahan limbah nilam. *Hopper* diperlihatkan pada Gambar 5a.

### Mata pisau pencacah

Mata pisau pencacah limbah nilam terbuat dari bahan besi plat strip tebal 6 mm, dilas melingkar pada poros utama dengan posisi vertikal berjumlah 6 bilah mata pisau dinamis digosok pada satu sisi untuk mempertajam dan memiliki jari-jari mata pisau adalah 17 cm. Mesin pencacah limbah nilam berfungsi untuk mencacah limbah batang nilam menjadi partikel lebih kecil agar mempermudah penguraian menjadi pupuk organik yang akan digunakan dalam pemupukan pertumbuhan nilam atau tanaman lainnya. Mekanisme pencacahan yang digunakan menggunakan type sudut  $60^\circ$ . Pengaruh dari sudut mata pisau sampah daun kering dimana hasilnya menunjukkan bahwa semakin kecil sudut mata pisau menghasilkan cacahan yang kecil. Untuk lebih detailnya bisa dilihat pada Gambar 5b.

### Reduser

Reduser yang digunakan pada mesin pencacah limbah nilam rasio 1 : 2 yang dirancang sendiri menggunakan worm gear dan berat 9 kg. Reduser ini berfungsi untuk mereduksi kecepatan dari motor penggerak (motor bakar bensin) ke mata pisau. Konsep penggunaan reduser ini untuk memperlambat putaran dan memperbesar daya putaran dari mesin. Reduser ini dapat dilihat pada Gambar 5c.



Gambar 5. (a) *Hopper*; (b) Mata pisau pencacah; (c) Reduser

### Hasil Pengujian Rancangan Mesin Pencacah Limbah Nilam

Persentase dari hasil cacahan limbah nilam yang didapatkan berdasarkan uji struktural dan fungsional mata pisau yang berjumlah 6 bilah dari besi plat yang berfungsi sangat baik untuk mencacah limbah nilam menjadi kecil dengan hasil persentase cacahan limbah nilam untuk pengulangan 1 sebesar 79%, untuk pengulangan 2 didapatkan sebesar 80,5% dan pada pengulangan 3 didapatkan sebesar 79,8% sedangkan pada putaran untuk mesin pencacah 1600 rpm dengan waktu yang dibutuhkan 5 menit. Adapun nilai dari efisiensi mesin sudah berada diatas nilai standar yang telah ditetapkan dalam SNI 7412 : 2008, bahwa nilai minimal efisiensi mesin pencacah adalah 70%. Daya yang didapatkan saat dilakukan pengujian mata pisau pada limbah nilam yang dibutuhkan sebesar 5,38 Hp. Pada kecepatan angular mesin yang diperlukan yaitu sebesar 62,8 rad/s serta untuk kebutuhan gaya yang diperlukan yaitu sebesar 376.380,27 N (Faradilla, 2022).

### Uji Fungsional Mesin

Uji fungsional adalah suatu pengujian agar dapat mengetahui apakah bagian-bagian komponen bekerja sesuai dengan fungsinya. Secara fungsional mesin pencacah limbah nilam ini dapat bekerja sesuai dengan fungsinya sehingga dapat dilakukan uji kinerja mesin. Adapun spesifikasi mesin tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.

### Kecepatan Putaran *Pulley*

Mesin pencacah limbah nilam tabungnya berbentuk silinder dengan posisi vertikal yang dilengkapi dengan tabung penampung dan saringan untuk mengeluarkan bahan yang sudah menjadi partikel lebih kecil. Perancangan yang telah selesai, didapatkan hasil mesin pencacah limbah nilam dengan spesifikasi volume penghancur  $75.360 \text{ cm}^3$ , tinggi tabung dalam 30 cm dan tabung luar 60 serta diameter tabung dalam 35 mm, tabung luar 40 cm.

Kecepatan putaran *pulley* dan sabuk pada mesin pencacah limbah nilam sangat berpengaruh pada diameter media penyalur kecepatan ( $d_1$ ) baik diameter *pulley* maupun *gear* ( $d_2$ ). Mekanisme Penyaluran daya dilakukan dari *Pulley* motor penggerak ( $n_1$ ) bensin

disalurkan ke *pulley* reduser, maka terjadi penurunan kecepatan dengan rasio 1:2 terdapat pada reduser. Pada ukuran *pulley* 2,5 inci pada penelitian ini didapatkan 2.515 rpm dan kecepatan akhir yaitu sebesar 1.257 rpm, sedangkan pada *pulley* ukuran 3 inci didapatkan kecepatan sebesar 2.096 inci dan kecepatan akhir sebesar 1.048 rpm. Serta untuk *pulley* ukuran 4 inci didapatkan kecepatan awal sebesar 1.572 rpm dan kecepatan akhirnya sebesar 786,2 rpm. Hal ini disebabkan putaran mesin yang semakin cepat hasil potongannya juga semakin kecil dengan waktu yang singkat. Jika putaran mesin yang semakin kecil/melambat hasil potongannya akan lebih besar dan juga membutuhkan waktu yang lebih lama (Ahmad dkk, 2019).

Tabel 2. Kriteria Fungsional Komponen Mesin Pencacah Limbah Batang Nilam

No.	Komponen Mesin Pencacah Limbah Batang Nilam	Fungsi	Keterangan (Iya/Tidak)
1	Motor Bensin	Sebagai motor penggerak utama untuk memutar bagian-bagian komponen lain.	✓
2	Bantalan	Sebagai penunpu poros berbeban, sehingga putaran bolak-balik dapat berlangsung dengan halus.	✓
3	Poros	Meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran.	✓
4	Rangka	Sebagai tempat melekatnya seluruh komponen-komponen utama dari mesin pencacah limbah batang nilam	✓
5	Sabuk V	Mentransmisikan tenaga dari satu poros ke poros lain melalui <i>pulley</i> dengan kecepatan putaran sama atau berbeda.	✓
6	<i>Pulley</i>	Sebagai tempat sabuk untuk pemindah daya. Ukuran <i>pulley</i> yang digunakan adalah 2,5, 3 dan 4 inci.	✓
7	Tabung	Sebagai dinding pembalut dari silinder mata pisau	✓
8	Silinder Mata Pisau	Digunakan untuk mencacah batang nilam	✓
9	Reduser	Reduksi kecepatan dari motor penggerak	✓

Tabel 3. Pengukuran kecepatan putaran *pulley*

Ukuran <i>Pulley</i> (Inci)	Kecepatan Awal (rpm)	Kecepatan Akhir (rpm)
2,5	2.515	1.257
3	2.096	1.048
4	1.572	786,2

### Kapasitas Kerja Mesin

Kapasitas kerja mesin adalah kemampuan dari kerja mesin perwaktu tertentu, kapasitas kerja mesin lebih cenderung berhubungan dalam segi kuantitas. Kapasitas kerja mesin dapat dilihat pada Tabel 4. Pengukuran kapasitas kerja mesin pencacah limbah nilam yaitu dengan membagi berat total limbah nilam yang dicacah dengan waktu yang dibutuhkan selama proses pencacahan. Kapasitas mesin pencacah pada ukuran *pulley* 2,5 inci adalah sebesar 1,18 kg/jam, pada ukuran *pulley* 3 inci ialah sebesar 1,64 kg/jam dan pada ukuran *pulley* 4 adalah 1,68 kg/jam. Kapasitas kerja mesin paling banyak yang didapatkan pada penelitian ini yaitu pada ukuran *pulley* 4 inci dan kapasitas paling sedikit ukuran *pulley* 2,5 inci hal ini dikarenakan kapasitas kerja mesin yang dihasilkan dipengaruhi oleh kecepatan putar pada saat proses pencacahan. Hal ini sesuai dengan penelitian Lubis dkk, (2021), bahwa kapasitas kerja mesin merupakan kemampuan mesin pencacah untuk mencacah bahan persatuan waktu, yang dinyatakan dengan satuan kg/jam. Kapasitas kerja mesin dipengaruhi juga oleh kecepatan putaran silinder, pada putaran rendah akan menghasilkan kapasitas yang rendah namun pada

putaran silinder yang tinggi selain menghasilkan getaran yang tinggi juga akan menghasilkan kapasitas yang tinggi. (Thoriq dan Agus, 2017). Adapun penelitian yang dilakukan oleh Porawati dkk, (2020), bahwa kapasitas kerja mesin meningkat seiring dengan meningkatnya putaran poros mata pisau.

Tabel 4. Pengukuran kerja mesin.

Ukuran Pulley (Inci)	Berat Akhir (kg)	Waktu (Jam)	Kapasitas Kerja Mesin (Kg/jam)
2,5	0,295	0,25	1,18
3	0,410	0,25	1,64
4	0,420	0,25	1,68

### Persentase Cacahan

Perhitungan hasil cacahan dilakukan dengan cara menghitung persentase cacahan tertampung, persentase cacahan tersangkut, persentase cacahan kehilangan dan waktu cacahan percepatan putaran poros. Adapun perhitungan persentase tersebut dilakukan dengan ditimbang limbah nilam sebelum dimasukkan ke dalam mesin pencacah. Setiap sampel yang dicacah akan dihitung berat rata-rata cacahan tertampung, cacahan tersangkut, cacahan kehilangan dan waktu cacahan, berdasarkan ukuran *pulley* yang digunakan yaitu 2,5 inci, 3 inci dan 4 inci. Kemudian dihitung persentase dari cacahan tertampung, tersangkut dan kehilangan sehingga didapatkan persentase rata-rata seperti pada Tabel 5

Tabel 5. Persentase rata-rata hasil cacahan tertampung, tersangkut, kehilangan dan waktu berdasarkan ukuran *pulley*

Ukuran <i>Pulley</i> (Inci)	Berat Awal (Kg)	Presentase Cacahan	Presentase Cacahan	Presentase Kehilangan	Waktu (Detik)
		Tertampung (%)	Tersangkut (%)	Cacahan (%)	
2,5	0,5	54	45	1	900
	0,5	59	39,6	0,6	900
		<b>56,5</b>	<b>42,3</b>	<b>0,8</b>	
3	0,5	78	21,4	0,7	900
	0,5	82	17,6	0,6	900
		<b>80</b>	<b>19,5</b>	<b>0,65</b>	
4	0,5	82	17,2	0,4	900
	0,5	84	15,4	0,6	900
		<b>83</b>	<b>16,3</b>	<b>0,5</b>	

Persentase cacahan tertampung dapat dilihat pada Tabel 6 yang menunjukkan cacahan yang banyak tertampung terdapat pada ukuran *pulley* 4 inci dengan nilai rata-rata yang didapatkan adalah sebanyak 83%. Hasil cacahan tertampung yang paling sedikit yaitu pada ukuran *pulley* 2,5 inci dengan nilai rata-rata yang didapatkan adalah sebanyak 56,5%. Berdasarkan hasil yang didapatkan cacahan tertampung paling banyak pada ukuran *pulley* 4 inci hal ini dikarenakan hasil cacahannya tidak banyak yang tersangkut dan juga tidak banyak yang hilang. Sedangkan hasil keluar paling sedikit terdapat pada ukuran *pulley* 2,5 inci yang disebabkan oleh banyaknya hasil yang tersangkut dan juga terdapat kehilangan, hal ini dikarenakan pada kecepatan yang rendah bahan dapat terlilit pada bagian poros mata pisau. Menurut SNI 7412;2008 minimal nilai rendemen mesin pencacahan 80%. Berdasarkan hasil yang didapatkan terdapat nilai rendemen mesin pencacahan pada ukuran *pulley* 3 dan 4 inci



rata-rata mencapai 80%, dari hasil tersebut menunjukkan bahwa mesin pencacah limbah nilam ini memenuhi standar SNI yang telah ditetapkan.

Persentase cacahan tersangkut terbanyak pada ukuran *pulley* 2,5 inci yaitu pada percobaan 1 sebanyak 45% dan pada percobaan 2 sebanyak 39,6% dengan nilai rata-rata yang didapatkan adalah sebanyak 42,3% dan persentase cacahan tersangkut paling kecil terdapat pada ukuran *pulley* 4 inci yaitu pada percobaan pertama sebanyak 17,2% dan percobaan kedua sebanyak 15,4% dengan nilai rata-rata yang didapatkan adalah sebanyak 16,3%. Tersangkutnya daun pada poros atau pada pisau pencacah disebabkan oleh tekstur daun yang lunak dan serat dan yang memanjang sehingga daun dapat terlilit pada poros atau pisau. Hasil cacahan daun yang relatif lebih besar hal ini dikarenakan hasil cacahan yang masih kasar yang dipengaruhi oleh kecepatan putaran poros, semakin cepat putaran poros maka semakin halus hasil yang didapatkan sehingga tidak ada lagi daun yang panjang yang dapat terlilit pada bagian poros atau mata pisau. Selain itu, juga dapat mempengaruhi waktu saat pengeluaran hasil dari cacahan yang disebabkan oleh cacahan daun yang menghambat saluran output.

Adapun persentase kehilangan terbesar terjadi pada ukuran *pulley* 2,5 inci dengan tingkat kehilangan rata-rata yaitu 0,8%. Sedangkan kehilangan paling sedikit terjadi pada ukuran *pulley* 4 inci dengan kehilangan rata-rata yang didapatkan adalah sebanyak 0,5%. Pada saat proses pencacahan akan mengalami kehilangan hasil cacahan, kehilangan hasil cacahan dapat dihitung dengan membandingkan kehilangan hasil pencacahan dengan berat awal bahan yang dicacah (Idris dkk, 2019). Mata pisau berputar maka semakin kuat pula anginnya, hal ini sesuai yang dinyatakan Chairi, (2017) kehilangan hasil bahan dipengaruhi oleh berbagai macam hal seperti kecepatan putaran pisau.

### Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar dihitung untuk melihat berapa banyak bahan bakar yang dibutuhkan untuk melakukan pencacahan dengan berbagai variasi kecepatan. Konsumsi bahan bakar dapat diketahui dengan perhitungan pembagian antara volume bahan bakar dengan mesin beroperasi. Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa konsumsi bahan bakar paling sedikit terdapat pada ukuran *pulley* 4 inci yaitu 0,68 liter/jam. Sedangkan untuk ukuran *pulley* 3 inci membutuhkan bahan bakar 0,8 liter/jam dan untuk ukuran *pulley* 2,5 inci konsumsi bahan bakar 0,88 liter/jam. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kecepatan maka semakin banyak bahan bakar yang dibutuhkan, dan mesin pencacah limbah nilam tersebut memenuhi standar SNI 7580:2013 konsumsi bahan bakar mesin pencacah yaitu < 21 liter/jam.

Tabel 6. Konsumsi bahan bakar

Ukuran <i>Pulley</i> (Inci)	Bahan Bakar (liter)	Waktu (Jam)	Konsumsi Bahan Bakar (liter/jam)
2,5	0,22	0,25	0,88
3	0,2	0,25	0,8
4	0,17	0,25	0,68

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

1. Kapasitas kerja mesin paling tinggi, yaitu pada ukuran *pulley* 4 inci yaitu 1,68 kg/jam dengan berat akhir sebesar 0,420 kg dan waktu yang dibutuhkan sebanyak 0,25jam.

2. Hasil cacahan tertampung tertinggi, yaitu pada ukuran *pulley* 4 inci dengan persentase rata-rata 83%. Persentase cacahan tersangkut paling sedikit terdapat pada ukuran *pulley* 4 inci dengan persentase rata-rata 16,3%. Persentase kehilangan paling sedikit terdapat pada ukuran *pulley* 4 inci dengan rata-rata persentase 0,5%.
3. Konsumsi bahan bakar paling sedikit terdapat pada ukuran *pulley* 4 inci yaitu 0,88 liter/jam dengan berat bahan bakar sebanyak 0,17 liter dan waktu yang dibutuhkan sebanyak 0,25 jam.

### Saran

Saran pada penelitian ini yaitu sebaiknya dilakukan modifikasi mesin pada bagian pisau pencacah sehingga dapat dilakukan untuk pencacahan limbah nilam kering dan penambahan saluran output hasil cacahan supaya waktu yang dibutuhkan lebih sedikit.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aziah, K. 2018. Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Mesin Pencacah Limbah Pelepeh Sawit. Skripsi. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Faradilla. 2022. Rancang Bangun Mesin Pencacah Limbah Nilam. Skripsi. Program Studi Teknik Pertanian Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. Aceh
- Chairi, M. 2017. Modifikasi Mata Pisau Tipe Reel Silinder pada Mesin Pencacah Pelepeh Sawit. Skripsi. Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Earle, JH, 1990, *Engineering Design Graphics*, Creative Publishing Co, Texas, USA. Hidayat, M., dkk. 2006. Rancang Alat dan Mesin Pencacah Jerami Padi untuk Penyiapan Bahan Ternak Ruminansia. Seminar Nasional Teknologi Pertenakan dan Veteriner. Balai Besar Pengembangan Teknologi Pertanian. Tangerang.
- Faradilla. 2022. Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Mesin Pencacah Limbah Nilam. Skripsi. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Idris, C. N., Bulan, R., & Syafriandi. (2019). Uji Kinerja Roll Pengepres Dengan Beberapa Variasi Kecepatan Putaran Pada Alat Pencacah Tipe Reel Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis Gineensis* Jacq). *Jurnal ilmiah Mahasiswa*, 4(1), 648-654.
- Kardinan, Agus dan Ludi. 2005. *Mengenal Lebih Dekat Nilam Tanaman Beraroma Wangi untuk Industri Parfum dan Kosmetika*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Lubis, A., Mandang, T., Hermawan, W., & Mardjan, S. 2021. Desain dan Evaluasi Kinerja Mesin Pencacah Nilam. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 24(1), 13-25.
- Manglani, N., Deshmukh, V.S. and Kashyap, P. 2011. *Evaluation of anti-depressant activity of Pogostemon Cablin (Labiatae)*. International Journal of Pharm Tech Research. 3(1): 58-61.
- Porawati, H., Darmji, & Rifa, A. I. 2020. Uji Kinerja Mesin Pencacah Tumbuhan Nilam dengan Kapasitas 120 Kg/Jam. *Jrnal Media Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna*. 16(2): 68-74.
- Thoriq A dan Agus S. 2017. Modifikasi dan Uji Kinerja Mesin Pamarut Sagu Tipe Silinder. *Jurnal Keteknikan Pertanian Lampung*. Lampung. 7:4-6.