

## Uji Performansi pada Mesin Pengurai Sabut Kelapa dengan Modifikasi Pisau Pengurai

<sup>(1)\*</sup>Suhendra, <sup>(2)</sup>Winda Apriani, <sup>(3)</sup>Irma Fahrizal B.N.

<sup>1,2,3)</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sambas

Jl. Raya Sejangkung, Sambas, Kalimantan Barat

\*Email: aka.suhendra@yahoo.com

Diterima: 05.10.2022 Disetujui: 24.11.2022 Diterbitkan: 30.11.2022

### ABSTRACT

*Coconut coir can be processed into cocopeat and cocofiber. In the chopping process, the chopping mechanism has an important role that will determine the results of the chopping of coconut coir. Based on these conditions, in this study the development of a chopping mechanism was carried out by modifying the chopper blade to improve the chopper of coconut coir. The purpose of this study was to modify the coconut coir chopper blade, perform performance tests and calculate the increase in performance after modification. Modification of the chopper mechanism on the coconut coir chopper machine is done by replacing the type of chopper blade with an iron rod with a diameter of 4 mm which is sharpened at the end. The test data includes data on the capacity of coconut coir chopping, the percentage of cocopeat, the percentage of cocofiber, the percentage of unprocessed coconut coir, the percentage of material loss and the increase in performance after modification. The modified coconut coir chopper mechanism has specifications of 240 mm long, 100 mm diameter, 39 blades and  $\pm 14$  mm high. The test was carried out at a rotary speed of the chopper mechanism of 720 rpm. Based on the test results, the capacity of chopping coconut coir using a modified coconut coir chopper machine is 7,93 kg/hour, producing 45,57% cocopeat, 36,15% cocofiber, 13,15% coconut coir unprocessed and the loss reached 5,13%. Modifications on the chopper blade are proven to increase the performance of the coconut coir chopper machine by 297%.*

*Keywords: cocofiber, cocopeat, chopper machine, chopper blade, coconut coir*

### ABSTRAK

Sabut kelapa dapat diproses lebih lanjut menjadi cocopeat dan cocofibre. Dalam proses penguraian tersebut, mekanisme pengurai memiliki peran penting yang sangat menentukan hasil penguraian sabut kelapa. Berdasarkan kondisi tersebut, pada penelitian ini dilakukan pengembangan mekanisme pengurai dengan cara memodifikasi pisau pengurai untuk meningkatkan kinerja mesin. Tujuan penelitian ini adalah melakukan modifikasi pisau pengurai sabut kelapa, melakukan uji kinerja dan menghitung peningkatan performa kinerja mesin setelah dimodifikasi. Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi modifikasi dan pembuatan pisau pengurai, perakitan komponen mesin, pengujian dan analisis data. Modifikasi mekanisme pengurai pada mesin pengurai sabut kelapa dilakukan dengan mengganti jenis pisau pengurai dengan batang besi berdiameter 4 mm yang ditajamkan pada bagian ujungnya. Data yang diambil dalam pengujian adalah data kapasitas penguraian sabut kelapa, persentase cocopeat, persentase cocofiber, persentase sabut kelapa tidak terurai, persentase kehilangan bahan dan peningkatan kinerja mesin setelah dimodifikasi. Mekanisme pengurai sabut kelapa hasil modifikasi memiliki spesifikasi panjang silinder pengurai 240 mm, diameter silinder pengurai 100 mm, jumlah pisau pengurai 39 buah dan tinggi pisau pengurai  $\pm 14$  mm. Pengujian dilakukan pada kecepatan putar mekanisme pengurai 720 rpm. Berdasarkan hasil pengujian, kapasitas penguraian sabut kelapa menggunakan mesin pengurai sabut kelapa hasil modifikasi adalah sebesar 7,93 kg/jam, menghasilkan 45,57% berupa cocopeat, 36,15% berupa cocofiber, 13,15% sabut tidak terurai dengan rata-rata kehilangan mencapai 5,13%. Modifikasi pada pisau pengurai terbukti dapat meningkatkan kinerja mesin pengurai sabut kelapa sebesar 297%.

Kata Kunci: cocofiber, cocopeat, mesin pengurai, pisau pengurai, sabut kelapa

## I. Pendahuluan

Kelapa merupakan tanaman yang memiliki potensi sangat menjanjikan. Berdasarkan data (Ditjenbun, 2020), luas total perkebunan kelapa di Indonesia mencapai 3.396.776 Ha dengan produksi 2.811.954 ton. Dari luas lahan tersebut, 99,09% merupakan perkebunan rakyat dan sisanya merupakan perkebunan negara.

Potensi yang dimiliki tanaman kelapa selain buah adalah sabut kelapa. Sabut kelapa dapat dijadikan produk berupa *cocopeat* dan *cocofiber*. Produk tersebut banyak dimanfaatkan pada industri perabotan dan bahan kerajinan rumah tangga (Amin & Samsudi, 2010). Dengan sentuhan teknologi, *cocopeat* dan *cocofiber* dapat dijadikan bahan baku yang bernilai ekonomi tinggi antara lain sebagai bahan baku pembuatan matras, karpet, jok, *dashboard* kendaraan, kasur, bahkan dapat dibuat lembaran berserat yang mampu menyerap kebisingan suara (Indahyani, 2011).

Selama ini pemanfaatan sabut kelapa oleh petani masih sangat terbatas. Di Kabupaten Sambas, sabut kelapa banyak yang terbuang begitu saja. Padahal potensi perkebunan kelapa di Kabupaten Sambas sangat besar, dengan luas lahan mencapai 22.605 Ha (BPS Provinsi Kalbar, 2021). Pemanfaatan sabut kelapa oleh petani sebatas sebagai bahan bakar dalam proses pembuatan kopra atau sebagai campuran media tanam.

Kurangnya informasi yang diperoleh petani serta masih rendahnya teknologi pengolahan sabut kelapa menyebabkan proses pengolahan sabut kelapa kurang tersentuh. Padahal sabut kelapa yang telah diolah memiliki nilai ekonomi tinggi, banyak manfaatnya serta dapat memberikan nilai tambah bagi petani.

Beberapa penelitian dalam upaya pengembangan mesin pengurai sabut kelapa telah dilakukan. Gafur & Muklis (2022), merancang bangun mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* menggunakan tenaga penggerak motor bensin berdaya 7 HP. Pada kecepatan putar poros pengaduk 1.542 rpm, kapasitas penguraian sabut mencapai 33 kg/jam. Arfittariah, Zain, & Akbar (2021), merancang bangun mesin otomatis pencacah mini serabut kelapa menggunakan sensor infra red untuk mendeteksi sabut kelapa dalam proses

pencacahan. Satito, Hariyanto, & Supandi (2020), merancang bangun mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* menggunakan sumber penggerak motor listrik 2 HP menghasilkan kapasitas penguraian *cocopeat* 1 kg/jam dan *cocofiber* 6 kg/jam.

Penelitian lain dilakukan oleh Syahputra, (2020), dengan membuat mesin pengurai sabut kelapa menggunakan penggerak motor diesel 7 HP. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin pengurai sabut kelapa dapat mengolah sabut kelapa sebanyak 138 kg/jam. Santoso, Sanubary, & Mahmuda (2021), menguji mesin *cocopeat* mini dengan memvariasikan kerapatan batang pengurai sabut kelapa menggunakan penggerak motor listrik ¼ HP. Hasil pengujian mampu menghasilkan *cocopeat* dengan kapasitas sekitar 2 kg/jam.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pengembangan lanjutan mesin pengurai sabut kelapa perlu terus dilakukan. Hal ini untuk mendapatkan kinerja mesin pengurai yang lebih baik. Pada penelitian ini, pengembangan mesin difokuskan pada bentuk pisau pada mekanisme pengurai sabut kelapa.

Bentuk pisau pengurai sabut kelapa yang umum digunakan adalah berbentuk persegi yang ditajamkan pada salah satu sisinya (Apriani & Nurisman, 2019), (Priono et al., 2019) dan berbentuk silinder terbuat dari baut (Santoso et al., 2021). Pengembangan yang dilakukan adalah dengan memodifikasi pisau pengurai menjadi lebih tajam dengan harapan agar tenaga penggerak yang digunakan menjadi lebih kecil dan proses penguraian menjadi lebih cepat. Dengan demikian, kinerja mesin dapat ditingkatkan dan penggunaan energi dapat dikurangi.



Gambar 1. Bentuk pisau pengurai sabut kelapa (Priono et al., 2019)

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah melakukan modifikasi pada pisau pengurai sabut kelapa, melakukan

uji kinerja dan menghitung peningkatan performa kinerja dibandingkan dengan jenis mata pisau pengurai sabut kelapa sebelum dimodifikasi.

## II. Bahan dan Metode

Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi modifikasi dan pembuatan pisau pengurai, perakitan komponen mesin, pengujian dan analisis data.

Modifikasi mekanisme pengurai pada mesin pengurai sabut kelapa dilakukan dengan mengganti jenis pisau berupa baut dengan batang besi berdiameter 4 mm yang ditajamkan pada bagian ujungnya. Mesin yang dimodifikasi merupakan mesin hasil penelitian Santoso et al., (2021).



Gambar 2. Bentuk mekanisme pengurai sebelum dimodifikasi (Santoso et al., 2021)

Bahan yang digunakan dalam pembuatan mekanisme pengurai sabut kelapa adalah besi pipa (berongga) berdiameter 10 cm sebagai silinder pengurai, besi padat (poros) berdiameter 1 inch dan besi beton berdiameter 10 mm sebagai penyangga. Pisau pengurai menggunakan batang besi (paku beton) berdiameter 4 mm sebanyak 39 buah.

Tahapan pembuatan mekanisme pengurai sabut kelapa meliputi pembubutan poros, pengelasan silinder pengurai, penyangga dan poros, pengeboran silinder pengurai, pengelasan dan penajaman pisau pengurai.

Tahap perakitan meliputi langkah sebagai berikut:

- Memasang puli pada poros.
- Memasang *casing* pada dudukan mekanisme pengurai.
- Memasang puli pada motor penggerak pada dudukannya.
- Memasang sabuk pada puli

- Memasang poros dan *bearing* pada rangka dudukan mekanisme pengurai.

Alat yang diperlukan dalam pengujian adalah timbangan digital, *stopwatch* dan mesin pengurai sabut kelapa hasil modifikasi. Bahan yang digunakan adalah sabut kelapa yang telah kering. Pengujian kinerja mesin menggunakan jumlah pengumpanan bahan yang berbeda-beda yaitu 50, 100, 150 dan 200 gram.



Gambar 3. Proses pembuatan mekanis pengurai sabut kelapa

Data yang diambil dalam uji kinerja mesin pengurai sabut kelapa ini adalah data kapasitas penguraian sabut kelapa, persentase *cocopeat*, persentase *cocofiber*, persentase sabut kelapa tidak terurai, persentase kehilangan bahan dan peningkatan kinerja mesin setelah dimodifikasi.

- Kapasitas penguraian sabut kelapa

Kapasitas penguraian sabut kelapa dapat dihitung menggunakan persamaan berikut (Suhendra, Hardi, Nopriandy, & Fahrizal, 2020) :

$$\text{Kapasitas} = \frac{m}{t} \text{ (kg/jam)} \quad (1)$$

Keterangan:

$m$  = Massa sabut yang diproses (kg)

$t$  = Waktu penguraian (jam)

- Persentase *cocopeat* yang dihasilkan

Persentase *cocopeat* yang dihasilkan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$Pct = \frac{Mct}{Msk} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

$Pct$  = Persentase *cocopeat* yang dihasilkan (%)

$Mct$  = Massa *cocopeat* (kg)

$Msk$  = Massa sabut kelapa yang diproses (kg)

c. Persentase *cocofiber* yang dihasilkan

Persentase *cocofiber* yang dihasilkan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$P_{ctr} = \frac{M_{cr}}{M_{sk}} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

$P_{ctr}$  = Persentase *cocofiber* yang dihasilkan (%)

$M_{cr}$  = Massa *cocofiber* (kg)

d. Persentase sabut kelapa tidak terurai

Persentase sabut kelapa tidak terurai dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$P_{stt} = \frac{M_{stt}}{M_{sk}} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan :

$P_{stt}$  = Persentase sabut kelapa tidak terurai (%)

$M_{stt}$  = Massa sabut kelapa tak terurai (kg)

e. Persentase kehilangan bahan

Persentase kehilangan bahan (sabut kelapa) yang diproses dalam mesin pengurai dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$PL = \frac{L}{M_{sk}} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan :

$PL$  = Persentase kehilangan bahan (%)

$L$  = Kehilangan (kg)

f. Peningkatan kinerja.

Peningkatan kinerja performansi mesin dilakukan dengan membandingkan data pengujian mesin sebelum dimodifikasi hasil penelitian Santoso et al., (2021) dan setelah dimodifikasi. Peningkatan kinerja dapat dihitung menggunakan persamaan (Anju, Suhendra, & Fahrizal, 2021) berikut :

$$Pk = \frac{K2 - K1}{K1} \times 100\%$$

Keterangan :

$Pk$  = Peningkatan kinerja (%)

$K1$  = Kinerja sebelum dimodifikasi

$K2$  = Kinerja setelah dimodifikasi

### III. Hasil dan Pembahasan

#### 1. Hasil Pembuatan

Perbedaan utama pisau pengurai hasil modifikasi adalah memiliki bentuk pisau yang lebih runcing dan tajam. Bentuk yang tajam memungkinkan proses penguraian dan pemotongan bahan lebih mudah. Selain itu, penggunaan daya motor penggerak dapat dikurangi dan sabut kelapa yang menyangkut pada mekanisme pengurai dapat diminimalkan. Spesifikasi pisau pengurai dapat dilihat pada Tabel 4.1. dan pisau pengurai setelah dimodifikasi dapat dilihat pada Gambar 4.

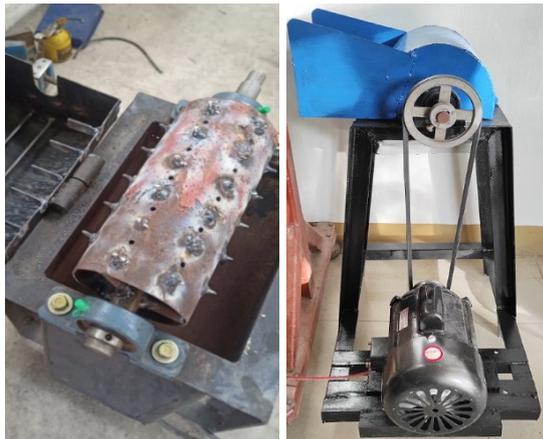


Gambar 4. Pisau pengurai setelah dimodifikasi

Tabel 4.1. Spesifikasi pisau pengurai hasil modifikasi

No	Komponen	Spesifikasi
1	Panjang silinder pengurai	240 mm
2	Diameter silinder pengurai	100 mm
3	Jumlah pisau pengurai	39 buah
4	Tinggi pisau pengurai	± 14 mm
5	Diameter poros	25 mm
6	Bahan pisau pengurai	Paku beton
7	Bahan silinder pengurai	Besi pipa (berongga) dengan tebal 2 mm

Motor penggerak yang digunakan dalam pengujian adalah motor berdaya 1 HP. Kecepatan putar pisau pengurai dioperasikan pada kecepatan putar 720 rpm. Hasil uji fungsional menunjukkan bahwa mesin pengurai sabut kelapa hasil modifikasi dapat berfungsi dengan baik mengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*.



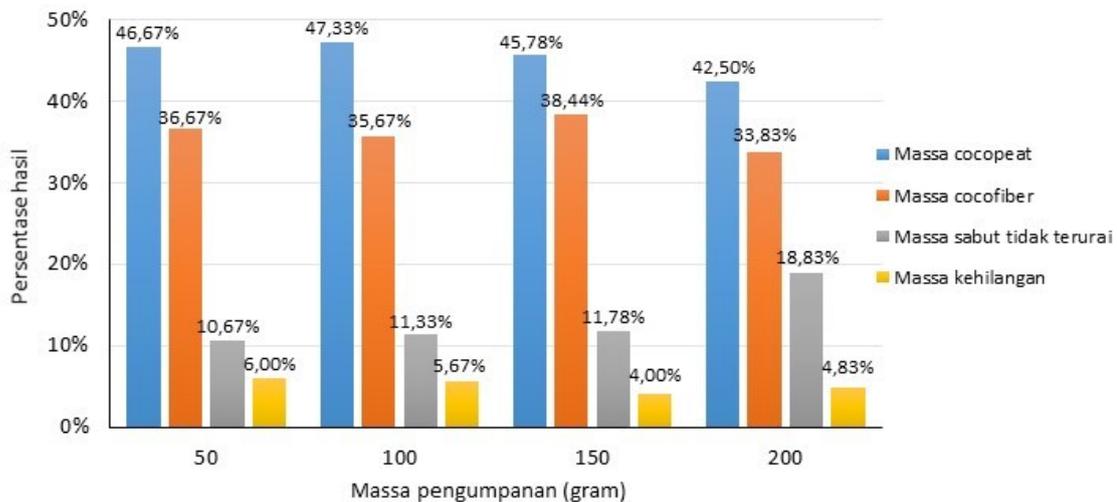
Gambar 5. Pemasangan mekanisme pengurai sabut dan mesin pengurai sabut kelapa hasil rancang bangun

Proses penguraian berlangsung normal, tidak ditemukan motor penggerak tersendat atau terhenti saat proses penguraian berlangsung. Proses pemasukan bahan dalam hopper dilakukan dengan cara pengumpanan. Caranya dengan memasukkan satu persatu sabut kelapa ke dalam hopper. Data hasil pengujian pada mesin pengurai sabut kelapa hasil modifikasi pada mekanisme pengurai dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata kapasitas penguraian yang dapat dihasilkan oleh mesin pengurai sabut kelapa hasil modifikasi adalah sebesar 7,93 kg/jam. Dari nilai kapasitas tersebut, 45,57% berupa cocopeat, 36,15% berupa cocofiber, 13,15% sabut tidak terurai dengan rata-rata kehilangan bahan mencapai 5,13%.

Tabel 2. Hasil uji kinerja mesin pengurai sabut kelapa hasil modifikasi

Massa pengumpanan (kg/jam)	Kap. (gram)	Data hasil pengujian			
		Mct (gr)	Mcr (gr)	Mstt (gr)	L (gr)
50	7,99	25	18	4	3
50	9,32	25	16	5	4
50	7,43	20	21	7	2
100	9,92	45	37	13	5
100	8,07	49	33	11	7
100	8,49	48	37	10	5
150	7,46	69	59	18	4
150	7,91	70	60	15	5
150	6,91	67	54	20	9
200	7,59	86	64	40	10
200	7,29	89	66	37	8
200	6,82	80	73	36	11



Gambar 6. Hubungan antara massa pengumpanan dan persentase hasil yang diperoleh

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin besar massa pengumpanan sabut kelapa maka persentase sabut tidak terurai semakin tinggi, sedangkan persentase kehilangan semakin rendah

Data hasil pengujian mesin pengurai sabut kelapa hasil modifikasi dibandingkan dengan mesin pengurai sabut kelapa hasil penelitian Santoso et al., (2021) yang menggunakan motor penggerak ¼ HP. Data pembandingan

pada penelitian Santoso et al., (2021) menggunakan pisau pengurai berjumlah 44 buah yang terbuat dari baut M8. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, bahan yang digunakan untuk 1 kali pengujian adalah 50 gr dan dihasilkan cocopeat sebanyak 12,265 gram atau 24,53%, sisanya adalah bahan sisa (residual). Waktu yang dibutuhkan untuk mengurai sabut kelapa rata-rata selama 90 detik, dengan demikian kapasitas yang

dihasilkan mesin untuk mengurai sabut kelapa adalah sekitar 2 kg/jam. Pada proses pengoperasian, sering ditemukan mesin terhenti berputar akibat sabut kelapa yang menumpuk pada mekanisme pengurai.

Berdasarkan data pembandingan dari penelitian Santoso et al., (2021), modifikasi pada pisau pengurai terbukti dapat meningkatkan kinerja mesin pengurai. Kapasitas penguraian dapat ditingkatkan dari 2 kg/jam menjadi 7,93 kg/jam atau terjadi peningkatan kinerja sebesar 297%, sedangkan kinerja penguraian untuk menghasilkan *cocopeat* dapat ditingkatkan dari 24,53% menjadi 45,57%. Proses penguraian berjalan lancar, tidak ditemukan mesin terhenti saat beroperasi.

Kapasitas mesin pengurai sabut kelapa ini lebih rendah dibanding penelitian Gafur & Muklis (2022) yang menggunakan 29 pisau pengurai yaitu sebesar 33 kg/jam. Hal tersebut dapat dimaklumi karena mesin pengurai tersebut berukuran lebih besar dan menggunakan penggerak berdaya lebih tinggi berupa motor bensin 7 HP dengan kecepatan putar mekanisme pengurai 1.542 rpm.

#### IV. Kesimpulan

Mekanisme pengurai sabut kelapa hasil modifikasi memiliki spesifikasi panjang silinder pengurai 240 mm, diameter silinder pengurai 100 mm, jumlah pisau pengurai 39 buah, tinggi pisau pengurai  $\pm 14$  mm, dan diameter poros 25 mm.

Hasil pengujian mesin pengurai sabut kelapa hasil modifikasi menghasilkan rata-rata kapasitas penguraian 7,93 kg/jam, 45,57% berupa *cocopeat*, 36,15% berupa *cocofiber*, 13,15% sabut tidak terurai dengan rata-rata kehilangan mencapai 5,13%.

Modifikasi pada pisau pengurai terbukti dapat meningkatkan kinerja mesin pengurai sebelum dan setelah dimodifikasi. Kapasitas penguraian dapat ditingkatkan dari 2 kg/jam menjadi 7,93 kg/jam, sedangkan kinerja penguraian *cocopeat* dapat ditingkatkan dari 24,53% menjadi 45,57%.

#### Daftar Pustaka

Amin, M., & Samsudi. (2010). Pemanfaatan Limbah Serat Sabut Kelapa sebagai Bahan Pembuat Helm Pengendara

Kendaraan Roda Dua. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 314–318.

Anjiu, L. D., Suhendra, & Fahrizal, I. B. N. (2021). Rancang Bangun dan Uji Performansi Alat Pembuka Katup Menggunakan Mekanisme Tuas. *Jurnal Engine*, 5(2), 45–52.

Apriani, E., & Nurusman, H. A. (2019). Perancangan Alat Pengurai Sabut Kelapa Untuk Dunia Industri Skala IKM (Industri Kecil Dan Menengah). *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi XIV, 2019*(November), 386–391.

Arfittariah, Zain, A., & Akbar. (2021). Rancang Bangun Mesin Otomatis Pencacah Mini Serabut Kelapa (Mesin Cocopeat). *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 4(6), 517–521.

BPS Provinsi Kalbar. (2021). *Provinsi Kalimantan Barat Dalam Angka 2022*. Pontianak: BPS Provinsi Kalimantan Barat.

Ditjenbun. (2020). *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2021*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

Gafur, A., & Muklis, A. (2022). Rancang Bangun Mesin Pengurai Sabut Kelapa menjadi Cocopeat dan Cocofiber. *Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 7(1), 55–61.

Indahyani, T. (2011). Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa pada Perencanaan Interior dan Furniture yang Berdampak pada Pemberdayaan Masyarakat Miskin. *Humaniora*, 2(1), 15–23.

Priono, H., Ilyas, M. Y., Nugroho, A. R., Setyawan, D., Maulidiyah, L., & Anugrah, R. A. (2019). Desain Pencacah Serabut Kelapa dengan Penggerak Motor Listrik. *Jurnal Engine*, 3(1), 23–28.

Santoso, P. P. A., Sanubary, I., & Mahmuda, D. (2021). *The Effect of Blade Density Variation to Cocopeat Mass that Produce by Poltesa Cocopeat Machine*. Laporan Penelitian Politeknik Negeri Sambas, Sambas.

Satito, A., Hariyanto, & Supandi. (2020). Rancang Bangun Mesin Pengurai Sabut

Kelapa Menjadi Cocopeat dan Cocofiber dalam Upaya Penganekaragaman Produk pada Kelompok Tani “Sumber Rejeki.” *Prosiding Seminar Nasional Polines*, 711–722. Semarang: Politeknik Negeri Semarang.

Suhendra, Hardi, Y., Nopriandy, F., & Fahrizal, I. (2020). Rancang Bangun Mesin Perontok Lada (*Piper Nigrum L.*) Tipe Silinder Perontok Berjaring. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 24(1), 17–22.

Syahputra, M. (2020). *Pembuatan Mesin Pengurai Sabut Kelapa*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.