

Pengaruh Variasi Putaran dan Bentuk Mata Pisau Pengurai pada Mesin Pengurai Sabut Kelapa Terhadap Kapasitas Mesin

Fajar Tri Cahyono¹⁾ dan Yohanes²⁾
Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin¹⁾ dan Dosen Teknik Mesin²⁾
Laboratorium Teknologi Produksi
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru 28293
Email: fajartricalahyono92@yahoo.com¹, Yohanes_tmesin@yahoo.com²

ABSTRACT

The utilization of coconut fiber waste at this time is very potential, because the coconut fiber waste a lot of selling value. The coconut processing itself produces 2 kinds of products that are coconut fiber and coconut coir. To increase the effectiveness and capacity of coconut fiber decomposers, it is necessary to perform several variables and in this research will use variation of rotation and shape of coconut fiber decomposition blade. which later expected to produce optimal decomposition. The data retrieval process in this research is by decomposing coconut husk where coconut husk is inserted into the machine weighing 500 gram continuously and observation of the decomposition results and calculate the decomposition time, so as to get the results of the machine capacity. Variations of parsing knife rotation and variation of blade shape of blade on coco fiber decomposition machine influence on the decomposition of coconut coir. In this study the optimal result is at 1420 rpm rotation, time of 47 seconds, for the coconut coir that has been done soaking for 2 hours. The optimal production capacity was at 1420 rpm of the knife rotation and capacity result was 0.0104 gram/ s.

Keywords: Coconut fiber extraction machine, Coconut husk, Shape of knife blades.

1. Pendahuluan

Pada saat ini dunia pertanian banyak menggunakan sarana yang *modern* [1]. Salah satunya adalah buah kelapa yang dapat diolah menjadi berbagai macam produk. Jumlah produksi buah kelapa yang besar dapat meningkatkan limbah sabut kelapa [2]. Dari proses pengupasan buah kelapa utuh yang siap di panen berkisar 2-3 bulan akan menghasilkan limbah berupa sabut kelapa yang dapat digunakan sebagai bahan baku industri. Pemanfaatan limbah sabut kelapa untuk bahan industri kalangan petani masih sangat jarang ditemukan pada saat ini. Di Kabupaten Indragiri Hilir (Inhil) yang terletak di Propinsi Riau, limbah sabut kelapa tersebut dibakar ataupun sebagai bahan untuk penimbunan bangunan.

Pengolahan sabut kelapa itu sendiri menghasilkan 2 macam produk yaitu produk utamanya adalah serat sabut kelapa dan serbuk sabut kelapa. Serat adalah suatu jenis bahan berupa potongan-potongan komponen yang membentuk jaringan memanjang yang utuh [3]. Pemanfaatan limbah sabut kelapa pada saat ini sangat menjanjikan, karena limbah sabut kelapa banyak sekali kegunaanya dan nilai jual hasil penguraian sabut kelapa bernilai tinggi sehingga akan meningkatkan ekonomi masyarakat. Pemanfaatan sabut kelapa yang kurang optimal dikarenakan belum intensifnya pelatihan kepada masyarakat Inhil. Melihat manfaat sabut kelapa yang begitu berpotensi untuk dikembangkan ini, akan menarik

sekali untuk mengadakan suatu penelitian, bagaimana supaya sabut kelapa dapat lebih bermanfaat, salah satunya yaitu di manfaatkan sebagai pembuatan papan partikel yang selanjutnya digunakan untuk kebutuhan rumah tangga atau pun industri [4]. Sabut kelapa yang dalam perdagangan dunia dikenal dengan nama *coconut coir*, dapat digunakan sebagai bahan baku untuk berbagai industri, seperti industri jok untuk kendaraan, jok, perabot rumah tangga, matras, kemasan, tali dan serbuk sebagai bahan media tanam pengganti tanah [5].

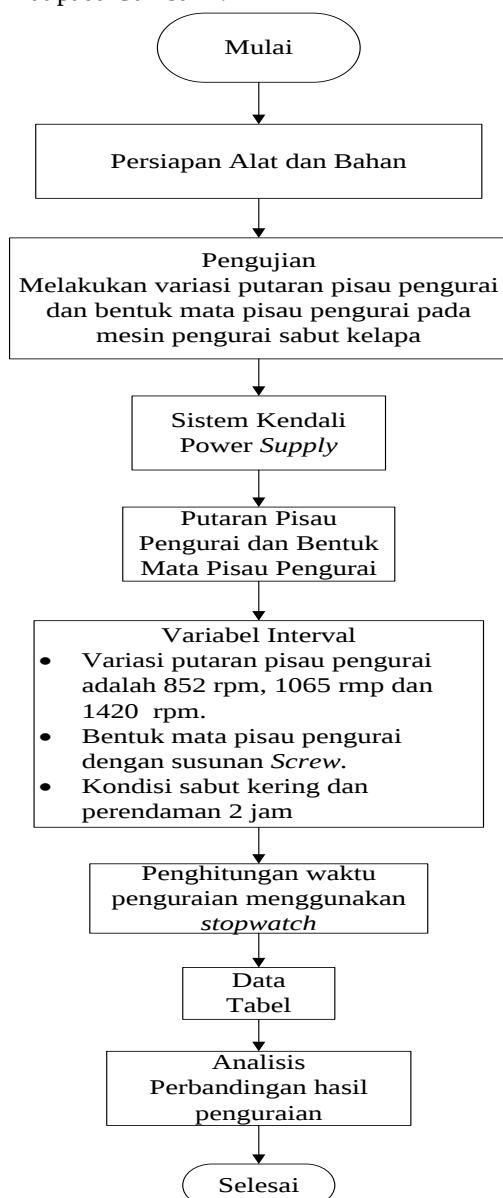
Untuk memenuhi kebutuhan permintaan serat sabut kelapa dan serbuk sabut kelapa maka dibutuhkan alat untuk proses penguraian limbah sabut kelapa menjadi bahan baku. Poros motor listrik dan poros pisau pengurai satu sumbu, putaran motor listrik dimanfaatkan untuk memutar poros pisau pengurai sehingga untuk putaran poros mata pisau pengurai tidak memerlukan sabuk sebagai alat penghubung [6]. Salah satu alat yang akan dirancang untuk memisahkan serat dan serbuk sabut kelapa yaitu mesin pengurai sabut kelapa yang dirancang oleh Nuriyadi sebagai anggota tim. Mesin pengurai sabut kelapa ini menggunakan satu buah poros, mata pisau pengurai sebagai alat untuk mengurai sabut kelapa, puli untuk mereduksi putaran motor dan sabuk sebagai alat untuk menghubungkan putaran motor listrik ke poros pisau pengurai. Namun mesin pengurai sabut kelapa dari alat ini belum bisa mendapatkan hasil

yang optimal, dikarenakan pengujian dari penelitian ini hanya baru sebatas untuk melihat kemampuan mesin untuk melakukan penguraian terhadap sabut kelapa.

Untuk meningkatkan efektivitas dan kapasitas mesin pengurai sabut kelapa sehingga mendapatkan hasil yang optimal dari mesin pengurai sabut kelapa salah satunya dengan cara dilakukannya penelitian lanjutan pada sistem penguraian sabut kelapa yaitu dengan melakukan beberapa variasi dan dalam penelitian ini akan menggunakan variasi putaran dan bentuk mata pisau pengurai sabut kelapa sehingga diharapkan mendapatkan hasil yang optimal.

2. Metode

Tahapan pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.

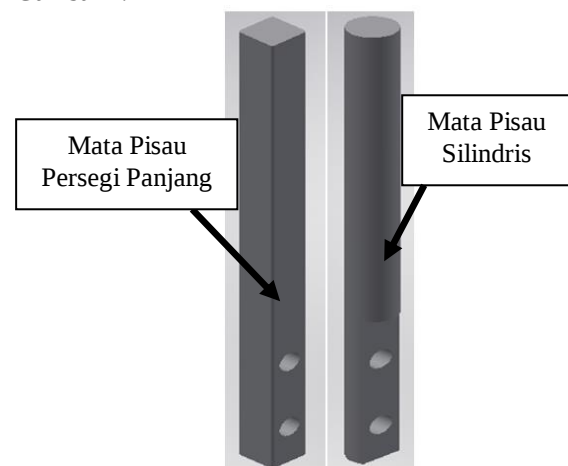


Gambar 1 Tahapan Penelitian Mesin Pengurai Sabut Kelapa

2.1 Persiapan alat dan bahan

Pada tahap ini dilakukan persiapan alat dan bahan, sebelum pengujian sebaiknya dilakukan pengecekan terhadap mesin, pengecekan baut pada mata pisau pengurai dan persiapan bahan pengujian maupun persiapan lainnya.

Variasi putaran yang digunakan pada mesin pengurai sabut kelapa dengan ukuran *pully* 10 inchi adalah 852 rpm, untuk ukuran *pully* 8 inchi putaran yang digunakan 1065 rpm dan untuk ukuran *pully* 6 inchi putaran yang digunakan 1420 rpm. Adapun bentuk mata pisau mesin pengurai sabut kelapa yang telah dirancang yaitu bentuk silindris dengan diameter 14 mm dan panjang 195 mm. Sedangkan mata pisau pengurai bentuk persegi panjang dengan tebal 14 mm dan panjang 195 mm seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Mata Pisau Pengurai

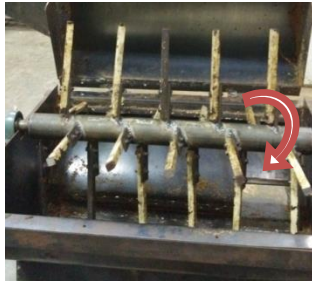
Adapun persiapan yang dilakukan pada masing-masing pengujian adalah.

- 1) Perakitan mata pisau pengurai dengan bentuk mata pisau pengurai silindris seperti pada Gambar 3.



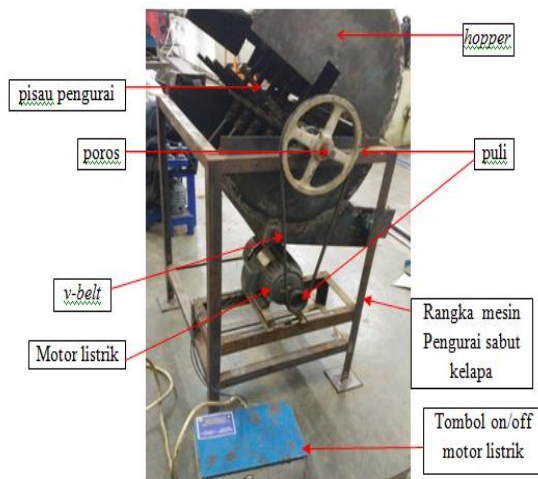
Gambar 3 Bentuk Mata Pisau Pengurai Silindris

- 2) Perakitan mata pisau pengurai dengan bentuk mata pisau persegi panjang seperti pada Gambar 4.



Gambar 4 Bentuk Mata Pisau Pengurai Persegi panjang

Selanjutnya tahapan yang dilakukan pada setiap pengujian adalah pemasangan *v-belt* terhadap *pully* sebagai variasi putaran mata pisau pengurai sabut kelapa. Dimana variasi putaran mata pisau pengurai menggunakan *pully* yang ada dipasaran (D_2) yaitu 10 inchi, 8 inchi dan 6 inchi. Putaran (n) motor 2840 rpm yang dilengkapi *pully* penggerak (D_1) 3 inchi akan mengalami reduksi. Jika putaran puli penggerak dan yang digerakkan berturut-turut adalah n_1 (rpm) dan n_2 (rpm), dan diameter nominal masing-masing adalah d_p (mm) dan D_p (mm), serta perbandingan putaran (i) dinyatakan dengan $\frac{n_1}{n_2}$ atau $\frac{D_p}{d_p}$ maka perbandingan yang umum dipakai adalah perbandingan reduksi $i = (i < 1)$ [7]. Kemudian untuk mendapatkan putaran yang diinginkan maka dapat dihitung dengan Persamaan 1.



Gambar 5 Mesin Pengurai Sabut Kelapa

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_p}{d_p} \quad (1)$$

Keterangan :

D_1 = Puli penggerak (Inchi)
 D_2 = Puli digerakkan (Inchi)
 n = Putaran motor listrik (rpm)

$$\begin{aligned} \text{a) } n_2 &= \frac{D_1}{D_2} n_1 & \text{b) } n_2 &= \frac{D_1}{D_2} n_1 \\ n_2 &= \frac{3''}{10''} 2840 \text{ rpm} & n_2 &= \frac{3''}{8''} 2840 \text{ rpm} \\ n_2 &= 852 \text{ rpm} & n_2 &= 1065 \text{ rpm} \\ \text{c) } n_2 &= \frac{D_1}{D_2} n_1 \\ n_2 &= \frac{3''}{6''} 2840 \text{ rpm} \\ n_2 &= 1420 \text{ rpm} \end{aligned}$$

3. Prosedur Pengujian

- 1) Persiapkan alat dan bahan.
- 2) Untuk melakukan pengujian pasang mata pisau pengurai sabut kelapa dengan menggunakan bentuk mata pisau pengurai sabut kelapa silindris dan persegi panjang.
- 3) Atur *pulley* 3 inchi pada motor listrik dan *pulley* 10 inchi pada mata pisau pengurai untuk mendapatkan variasi putaran pengujian pertama 852 rpm, atur *pulley* 8 inchi untuk mendapatkan variasi putaran pengujian kedua 1065 rpm dan atur *pulley* 6 inchi untuk mendapatkan variasi putaran pengujian kedua 1420 rpm Seperti pada Gambar 6.



(a)



(b)

Gambar 6 (a) *Pully* 3 Inchi Motor dan (b) *Pully* Mata Pisau Pengurai.

- 4) Hidupkan mesin pengurai sabut kelapa.
- 5) Masukkan sabut kelapa pada *hopper* mesin pengurai sabut kelapa seberat 0.5 kg pada setiap variasi putaran.
- 6) Lakukan pengamatan terhadap hasil penguraian dan hitung waktu penguraian sabut kelapa.
- 7) Matikan mesin pengurai sabut kelapa.

4. Hasil

Kapasitas produksi dihitung dengan cara membandingkan antara total bahan yang diproduksi dengan lama waktu yang diperlukan dalam proses pengerjaan. Lama waktu pengerjaan diukur menggunakan *stopwatch*. Pengukuran waktu dimulai pada saat bahan mulai dipisahkan hingga semua bahan selesai diproses [8]. Kapasitas produksi dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.

$$Ka = \frac{Bk}{t} \quad (2)$$

Keterangan:

Ka = Kapasitas produksi (kg/s)

Bk = Jumlah bahan yang akan dipisahkan (kg)

t = Lama waktu pemisahan (s)

Tabel 1 Hasil Waktu Pengujian Mesin Pengurai Sabut Kelapa.

Nomor	n Pisau Pengurai (rpm)	Rata-rata waktu (detik)
1	852	52
2	1065	51
3	1420	48

Tabel 2 Pengaruh Variasi Putaran Mesin Terhadap Kapasitas Produksi.

Nomor	n Pisau Pengurai (rpm)	Kapasitas Produksi (kg/s)
1	852	0.0096
2	1065	0.0098
3	1420	0.0104

4.1 Hasil pengujian mesin pengurai sabut kelapa.

Untuk mendapatkan perbandingan hasil yang optimal dari masing-masing variasi bentuk mata pisau pengurai silindris, persegi panjang dan berdasarkan variasi putaran pisau pengurai sabut kelapa 852 rpm, 1065 rpm dan 1420 rpm dengan bahan sabut kelapa kering maupun telah dilakukan perendaman selama 2 jam.

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan hasil penguraian terbaik pada putaran 852 rpm dengan waktu penguraian 51 detik yaitu pada tanda kuning dengan variasi bentuk mata pisau persegi panjang dan sabut kelapa telah dilakukan perendaman selama 2 jam dengan panjang serat hasil penguraian 5-15 cm sabut terurai baik dibandingkan pengujian sabut kering dan sabut yang perendaman dengan mata pisau pengurai silindris. Sedangkan penguraian yang terburuk pada putaran 852 rpm dengan waktu 55 detik yaitu pada tanda biru dengan bentuk mata pisau pengurai silindris. Hasil penguraian masih banyak sabut kelapa yang belum terurai semua, karena penguraian tidak optimal pada bentuk mata pisau pengurai silindris.

Tabel 3 Hasil Pengujian Variasi Putaran Mata Pisau Pengurai 852 rpm Sabut Kelapa.

nPisau Pengurai (rpm)	Mata pisau pengurai/ sabut	Gambar serat	Waktu (detik)	keterangan
852	Silindris/ kering		55	Sabut kelapa masih banyak yang belum terurai sebagian terurai tersisa 5-10 mm panjang serat 5-15 cm
	Silindris/ perendaman		52	Sabut kelapa terurai panjang serat 5-15 cm dan masih terdapat serat dan serbuk yang menyatu belum terurai
	Persegi panjang/ kering		52	Sabut tidak habis terurai masih meninggalkan sebagian sabut yang masih utuh dengan serbuk tersisa sabut kecil 10 mm panjang serat 5-15 cm
	Persegi panjang/ perendaman		51	Sabut kelapa terurai baik panjang serat 5-15 cm

Berdasarkan Tabel 4 didapatkan hasil penguraian yang terbaik pada putaran 1065 rpm dengan waktu 53 yaitu pada tanda kuning dengan variasi bentuk mata pisau pengurai sabut kelapa silindris yaitu hasil penguraian panjang 5-15 cm. Sedangkan pada penguraian terburuk pada mata pisau persegi panjang yang telah dilakukan perendaman selama 2 jam. Hasil penguraian masih ada sabut yang belum terurai karena pada saat melakukan pengujian, sabut dimasukkan kedalam *hopper* terlalu cepat, waktu yang dihasilkan pada pengujian menggunakan mata pisau pengurai persegi panjang yaitu 50 detik.

Tabel 4 Hasil Pengujian Variasi Putaran Mata Pisau Pengurai 1065 rpm Sabut Kelapa.

nPisau Pengurai (rpm)	Mata pisau pengurai/ sabut	Gambar serat	Waktu (detik)	keterangan
1065	Silindris/ kering		53	Sabut terurai cukup baik panjang serat 5-15 cm
	Silindris/ perendaman		50	Sabut terurai cukup baik panjang serat 5-15 cm masih terdapat sabut yang belum terurai

Tabel 4 Hasil Pengujian Variasi Putaran Mata Pisau Pengurai 1065 rpm Sabut Kelapa (lanjutan).

nPisau Pengurai (rpm)	Mata pisau pengurai/ sabut	Gambar serat	Waktu (detik)	keterangan
1065	Persegi panjang/ kering		51	Sabut terurai masih tersisa sedikit sabut yang belum terurai panjang serat 5-15 cm
	Persegi panjang/ perendaman		50	Sabut terurai baik panjang serat 5-15 cm

Berdasarkan Tabel 5 didapatkan hasil penguraian terbaik pada putaran 1420 rpm dengan waktu penguraian 47 detik yaitu pada tanda kuning dengan variasi bentuk mata pisau persegi panjang dan sabut kelapa telah dilakukan perendaman selama 2 jam dengan panjang serat hasil penguraian 5-15 cm sabut terurai baik dibandingkan pengujian sabut kering dan sabut yang perendaman dengan mata pisau pengurai silindris. Sedangkan penguraian yang teburuk pada putaran 1420 rpm dengan waktu 50 detik yaitu pada tanda biru dengan bentuk mata pisau pengurai silindris. Hasil penguraian masih ada sebagian sabut kelapa yang belum terurai semua, karena penguraian tidak optimal pada bentuk mata pisau pengurai silindris.

Tabel 5 Hasil Pengujian Variasi Putaran Mata Pisau Pengurai 1420 rpm Sabut Kelapa.

Pisau Pengurai (rpm)	Mata pisau pengurai/ sabut	Gambar serat	Waktu (detik)	keterangan
1420	Silindris/ kering		50	Sabut terurai baik ada sebagian sabut yang belum terurai
	Silindris/ perendaman		47	Hasil penguraian baik panjang serat 5-15 cm tetapi belum semua sabut terurai habis
	Persegi panjang/ kering		50	Sabut habis terurai baik panjang serat 5-15 cm dan sebagian serat ada yang masih menyatu dengan serbuk

Tabel 5 Hasil Pengujian Variasi Putaran Mata Pisau Pengurai 1420 rpm Sabut Kelapa (lanjutan).

nPisau Pengurai (rpm)	Mata pisau pengurai/ sabut	Gambar serat	Waktu (detik)	keterangan
1420	Persegi panjang/ perendaman		47	Sabut terurai sangat baik panjang serat 5-15 cm hasil yang terurai sudah maksimal waktu yang dihasilkan sangat cepat

4.2 Pembahasan

Pada semua pengujian ini didapat bahwa variasi putaran berpengaruh variasi pada hasil penguraian sabut kelapa. Ukuran panjang hasil penguraian 5-15 cm dimana pada putaran mata pisau pengurai 1420 rpm menghasilkan penguraian lebih panjang dibandingkan pada putaran mata pisau pengurai 852 rpm yang menghasilkan penguraian sabut kelapa masih belum terurai optimal. Selain itu pada variasi bentuk mata pisau pengurai berpengaruh variasi pada hasil serat sabut kelapa yang terurai. Dari keseluruhan pengujian ini juga didapatkan perbandingan hasil yang baik dan parameter yang optimal pada mesin pengurai sabut kelapa dengan memvariasikan baik putaran mata pisau pengurai dan bentuk mata pisau pengurai sabut kelapa pada mesin pengurai sabut kelapa yaitu pada putaran mata pisau pengurai 1420 rpm. Adapun hasil dari penguraian terbaik dengan mata pisau persegi panjang yang telah dilakukan perendaman selama 2 jam. Penguraian sabut kelapa pada putaran 1420 rpm dengan mata pisau persegi panjang yang telah dilakukan perendaman ini hasil sudah tercapai optimal dibandingkan pengujian dengan variasi putaran mata pisau dan bentuk mata pisau lainnya. Pada putaran mata pisau 1420 rpm waktu yang dihasilkan 47 detik lebih cepat dibandingkan dengan pengujian lainnya yang selisih 3-8 detik.

Kapasitas produksi yang dihasilkan pada variasi putaran mata pisau pengurai pada putaran 852 rpm yaitu 0.0096 kg/s, pada putaran 1065 rpm yaitu 0.0098 kg/s dan Pada putaran mata pisau pengurai 1420 rpm kapasitas produksi yang dihasilkan 0.0104 kg/s. Dari kapasitas produksi yang dihasilkan oleh ketiga variasi putaran mesin pengurai hasil yang lebih optimal yaitu pada putaran mata pisau 1420 rpm, karena semakin besar putaran yang dihasilkan maka hasil penguraian semakin baik. Sedangkan waktu penguraian yang terlalu lama dengan bahan pengujian yang sedikit akan mengakibatkan serat sabut kelapa putus dan hasil penguraian kurang optimal dan tidak sesuai dengan hasil yang akan dicapai. Untuk mendapatkan hasil yang optimal maka harus disesuaikan dengan dimensi mesin pengurai,

panjang mata pisau dan bentuk mata pisau pengurai mesin pengurai sabut kelapa.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada pengujian variasi putaran pisau pengurai dan bentuk mata pisau pengurai pada mesin pengurai sabut kelapa maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Variasi putaran pisau pengurai dan variasi bentuk mata pisau pengurai pada mesin pengurai sabut kelapa berpengaruh pada hasil penguraian sabut kelapa.
- 2) Pada hasil pengujian didapatkan hasil pengujian yang optimal pada mesin pengurai sabut kelapa pada putaran mata pisau pengurai 1420 rpm dengan bentuk mata pisau persegi panjang, waktu penguraian 47 detik dan sabut kelapa telah dilakukan perendaman selama 2 jam.
- 3) Kapasitas produksi yang dihasilkan saat pengujian pada mesin pengurai sabut kelapa yaitu pada putaran mata pisau pengurai 1420 rpm dengan hasil kapasitas produksi 0.0104 kg/s.

Daftar Pustaka

- [1] Sabale, R. dan K.P. Kolh. 2015. *Review of Coconut Fiber Extraction Machines. International Journal of Science, Engineering and Technology Research. IJSETR*. Volume 4. Issue 5. ISSN: 2278 – 7798.
- [2] Purnomo, H. dan D. Janari. 2015. Rancang Bangun Mesin Pengupas, Penghancur Dan Pengayak Sabut Kelapa. *Spektrum Industri*. Volume 13. Nomor 1: 1 – 114.
- [3] Junardi. 2012. Strategi Pengembangan Agroindustri Serat Sabut Kelapa Berkaret (Sebutret) (Studi Kasus di Kabupaten Sambas). *Tesis*. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- [4] Sudarsono., T. Rusianto. dan Y. Suryadi. 2010. Pembuatan Papan Partikel Berbahan Baku Sabut Kelapa Dengan Bahan Pengikat Alami (Lem Kopal). Fakultas Teknologi Industri. *Jurnal Teknologi*. Volume 3 Nomor 1: 22-32.
- [5] Kustaman, P.H. 2005. Analisis Respon Penawaran Ekspor Serat Sabut Kelapa Indonesia. Skripsi. Program Studi Ekstensi Manajemen Agribisnis. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- [6] Naik, K., R.P. Swamy. dan P. Naik. 2014. *Design and Fabrication of Areca Fiber Extraction Machine. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering. IJETAE*. Volume 4. Issue 7.
- [7] Sularso. dan K. Suga. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Edisi 9. Pradnya Paramita. Jakarta.
- [8] Rahmadian, O., S. Triyono dan Warji. 2012. Uji kinerja *hammer mill* dengan umpan janggol jagung. *Jurnal teknik Pertanian Lampung*. Volume 1. Nomor 1: 11-16.