RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH DAUN PELAWAN MENJADI SERBUK TEH

Bayu Hafidin, Yudi Setiawan, dan Saparin[1,a]

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 33172

[a)] *email korespondensi: saparinpdca@gmail.com*

ABSTRAK

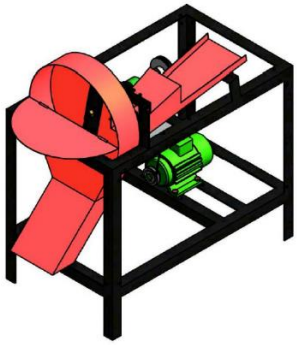
Tumbuhan merupakan kekayaan alam yang memegang peran penting dalam kehidupan manusia yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan, sandang, papan dan obat-obatan. Salah satu spesies adalah pohon pelawan (*Tristaniopsis merguensis*) yang terbesar di hutan-hutan Kepulauan Bangka Belitung dan hidup pada tanah dengan pH, 5,9-6 (Yarli, 2011). Bentuk daunnya *obovatus* atau *oblanceolatus* dengan pangkal tumpul sampai meruncing ke arah tangkai daunnya. Tangkai daun bersayap dan kedudukan daun berseling. Daun pelawan juga bisa diolah menjadi teh tradisional khas Bangka Belitung. Dengan pengolahan yang benar maka akan menghasilkan teh yang bermanfaat bagi tubuh. Manfaat dari teh daun pelawan utnuk mengobati sakit mag, mengurangi kolestrol dalam tubuh, meningkatkan kinerja jantung dan masih banyak lagi. Mesin pencacah daun pelawan ini dirancang menyerupai mesin pencacah rumput dengan mengunakan system transmisi *pulley* dan *Belt*, terdapat 60 mata pisau yang berputar dan 20 mata pisau tetap serta menggunakan mesin dengan daya motor 0,50 Hp. Mesin ini mampu mencacah 82,8%-96,4% serbuk teh daun pelawan. Hasil cacahan tersebut dilakukan proses penyaringan dengan saringan 400 mesh lebih halus. Hasil yang diperoleh yaitu 58,0%-78,3% yang tersaring dan 21,7%-42,0% tidak tersaring, kapasitas pruduksi mesin yaitu 3,0466 kg/jam dengan efesien produksi 60,93%. Maka dari itu, mesin ini masih membutuhkan tahapan pengembangan dalam segi produksi dimana masih memiliki kekurangan dan kendala pada mesin pencacah daun pelawan menjadi serbuk teh.

Kata kunci: Daun pelawan, Teh, Mesin pencacah

PENDAHULUAN

Tumbuhan merupakan kekayaan alam yang memegang peran penting dalam kehidupan manusia. Banyaknya spesies tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan, sandang, papan dan obat-obatan. Salah satu spesies tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia adalah pohon pelawan (*Tristaniopsis merguensis*). Tanaman ini umumnya digunakan sebagai bahan bangunan, bahan bakar kayu, dan tajar/turus pada perkebunan lada. Pelawan merupakan salah satu spesies dari family *Myrtaceae* yang mempunyai persebaran yang tidak merata sebagai layaknya anggota *Myrtacease* lainnya. Tanaman ini umumnya terbersar di sekatan Myanmar, selatan Thailand, Malaysia, Sumatera, kepulauan Riau, kepulauan Bangka Belitung, Jawa Barat, dan Kalimantan. Di Indonesia pohon pelawan banyak dimanfaatkan khusunya di pulau Bangka (Mardila, dkk, 2018).

Pohon pelawan memiliki banyak sekali kegunaan dan salah satunya daun pelawan. Daun pelawan merupakan salah satu obat tradisonal yang digunakan untuk menyembuhkan beberapa penyakit. Daun ini memiliki tangkai daun bersayap dengan panjang 6-8 *inch* dan lebar 1,25-2,25 *inch*. Selain jadi obat tradisioanal daun pelawan juga bisa dibuat menjadi teh. Teh daun pelawan merupakan salah satu teh tradisional dari Kepulauan Bangka Belitung. Teh ini juga berkhasiat sebagai mengobati berbagai penyakit dan mampu menjadikan obat nafsu makan. Proses pembuatan teh ini masih menggunakan proses manual. Pucuk daun yang telah dipetik akan dikeringkan terlebih dahulu. Pada saat daunnya sudah kering barulah daun tersebut dipotong dan dihaluskan dengan manual, setelah itu baru masuk kedalam kemasan untuk siap dijual. Dalam hal ini, peneliti merancang sebuah alat yang berguna untuk proses pengcacahan dan penghalusan dari daun pelawan yang akan dijadikan teh tersebut. Dengan tujuan untuk meningkatkan produksi dan memaksimalkan efisiensi waktu dan tenaga yang digunakan.



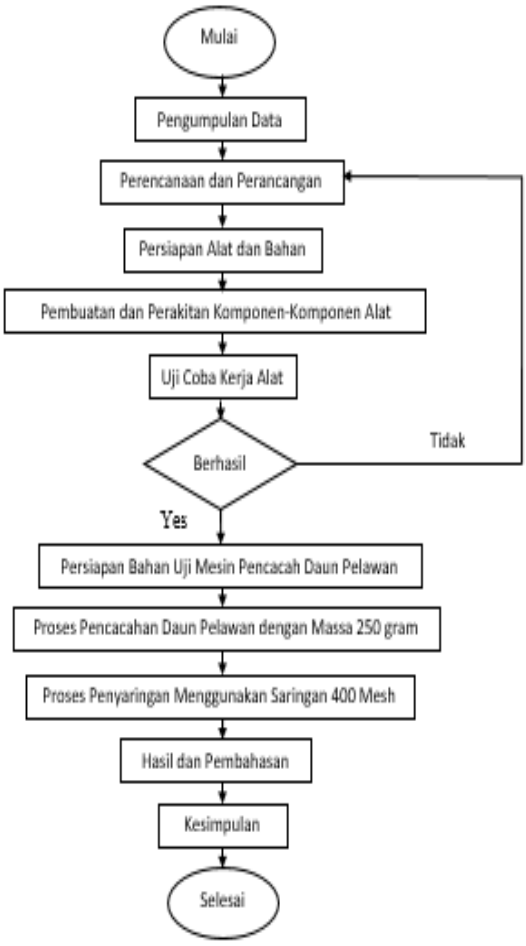
Gambar 1. Mesin pencacah rumput gajah (Afriyanto, 2012)

Dalam membuat alat tersebut, peneliti menerapkan sistem sama halnya dengan mesin pencacah rumput untuk pakan ternak. Mesin ini memiliki desain dan rancangan yang sangat efektif untuk diterapkan di mesin pencacah daun pelawan ini. Dengan kontruksi dan sistem transmisi yang sederhana, maka mesin

pencacah rumput dapat memotong rumput kurang lebih 15 menit dengan hasil cacahan 150 - 200 kg (Afriyanto, 2012). Dari rancangan desain tersebut, peneliti bermaksud membuat mesin untuk dapat mencacah pucuk daun pelawan yang masih muda untuk dijadikan teh tradisional. Mesin yang saya rancang ini masih belum ada dipasarkan khusus untuk pencacah daun teh pelawan. Oleh karena itu, para petani khusunya didesa Kimak mendapatkan bantuan alat pencacahan daun pelawan dari mahasiswa Polman. Dimana mesin tersebut dapat mencacah daun pelawan dengan hasil teh yang kasar, belum menyerupai serbuk teh tersebut. Mesin yang saya bangun ini, berguna untuk menghasilkan serbuk teh dari daun pelawan dengan sekali proses pencacahan. Agar dapat dipasarkan dalam bentuk sachetan atau teh celup yang tidak memiliki ampas pada proses penyeduhan teh tersebut.

Dengan ini, maka peneliti akan mengambil tema skripsi tentang "Rancang Bangun Mesin Pencacah Daun Pelawan Menjadi Serbuk Teh". Alasan pemilihan judul skripsi adalah membantu masyarakat yang berusaha mikro yang tergabung dalam unit UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah), dimana para pengusaha atau petani daun teh tersebut masih belum memiliki mesin pencacah daun pelawan ini menjadi serbuk teh. Sehubung dengan itu, penulis berharap dapat bisa meningkatkan efisien dan efektifitas produksi pengolahan daun pelawan menjadi serbuk teh.

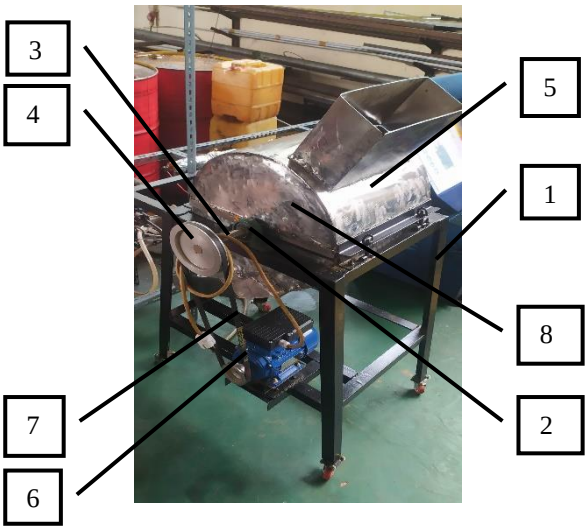
METODE PENELITIAN



Gambar 2. Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Alat



Keterangan :
1. Rangka
2. *Bearing* 1 dan 2
3. Poros
4. *Pulley*
5. *Hopper*
6. Motor Listrik
7. V-belt
8. Pisau

Gambar 3. Mesin Pencacah

Perhitungan Rancangan

Perhitungan rancangan dilakukan agar komponen pada material yang digunakan pada mesin sesuai dengan standar yang diinginkan. Selain itu komponen juga mampu menahan beban dan gaya-gaya mesin pencacah daun pelawan. Perhitungan hanya menghitung kekuatan material dari mesinnya berdasarkan bahan yang sudah tersedia.

a. Torsi Keluaran Motor

Mesin yang digunakan peneiliti menggunakan motor listrik, berikut spesifikasi motor listrik yang digunakan:

nmotor = 2760 rpm

Pmotor = ½ Hp = 0,37 Kw =370 watt

Dari spesifikasi diatas torsi atau T_1 yang dikeluarkan oleh motor aakan dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$T_1 = 9{,}74\ x\ 10^5 x\ 9.81\ x\ \frac{0{,}37\ kW}{2760\ rpm}$$

$$T_1 = 1.280{,}91\ N.mm$$

Jadi torsi keluaran motor atau T_1 adalah 1.280,91N.mm.

b. Putaran pada *Pulley*

Spesifikasi *Pulley* yang digunakan peneliti pada mesin ini sebagai berikut ini:

d_1 = 3 inch

d_2 = 6 inch

n_1 = 2760 rpm

Dari spesifikasi diatas, putaran pada *pulley* dapat dihitung menggunakan persamaan rumus sebagai berikut :

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{n_1}{n_2}$$
$$\frac{6\ inch}{3\ inch} = \frac{2760\ rpm}{n_2}$$
$$n_2 = \frac{2760\ rpm\ x\ 3\ inch}{6\ inch} = 1380\ rpm$$

Jadi hasil putaran pada *pulley* yang dihasilkan sebesar 1380 rpm.

c. Rasio pada *Pulley*

Rasio pada *pulley* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut ini :

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$
$$i = \frac{2760\ rpm}{1380\ rpm} = 2$$
$$i = 2$$

Jadi rasio pada *pulley* sebesar 2 : 1.

d. Torsi pada *Pulley*

Torsi pada *pulley* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan rumus sebagai berikut ini:

$$i = \frac{T_2}{T_1}$$
$$T_2 = T_1\ x\ i$$
$$T_2 = 1280{,}91\ N.mm\ x\ 2$$
$$T_2 = 2561{,}82\ N.mm$$

Torsi yang didapatkan pada *pulley* yang digerakkan adalah 2.561,82 N.mm.

e. Diameter Minimal Poros

Perhitungan diameter minimum poros dapat dihitung dengan menggunakan persamaan rumus sebagai berikut dimana diketehui τ (tegangan izin) pada *stainless steel* AISI 302 (S30200) yaitu 275 MPa (275 N/mm^2).

$$T_2 = \frac{\pi}{16}\ x\ \tau\ x\ d^3$$
$$d = \sqrt[3]{\frac{2561{,}82\ N.mm\ x\ 16}{\pi\ x\ 275\ N/mm^2}}$$
$$d = \sqrt[3]{47{,}42543} = 3{,}619682\ mm$$

Karena penelitian ini menggunkaan poros stainless steel ∅ 25,4 mm, maka poros ini aman digunakan.

Hasil Perencanaan dan Perancangan Alat

1. Rangka

Berdasarkan dari hasil perancanaan dan perancangan material dalam proses pembuatan mesin pencacah daun pelawan menjadi serbuk teh, maka dipilih baja profil L st. 37 sebagai bahan pembuatan rangka mesin. Ditinjau dari segi kelebihan baja st.37 ialah lebih kuat menahan beban berat, tahan lama dan bisa dilakukan proses pengelasan maupun menggunakan sistem baut.

2. Mata Pisau

Berdasarkan dari perancanaan dan perancangan material maka digunakan plat steinless steel dengan ketebalan pada bagian tabung 2mm dan pada bagian mata pisau menggunnakan 3mm. Karena pada bagian tabungnya berfungsi sebagai dudukan dari mata pisau itu sendiri. Dengan ketebalan 2mm yang lebih mudah untuk proses pengerolan dan mampu menompang dari sambungan mata pisau. Untuk mata pisaunya sendiri menggunakan ketebalan 3mm yang sudah baik dan bagus untuk sebagai mata pisau itu sendiri.

3. Sambungan Rangka

Berdasarkan proses pemilihan proses penyambungan rangaka maka pada proses pembuatan mesin ini digunakan proses pengelasan. Karena proses pengelasan mampu mebuat rangka mesin yang kuat menahan getaran dan kokoh.

4. Penrerus Putaran

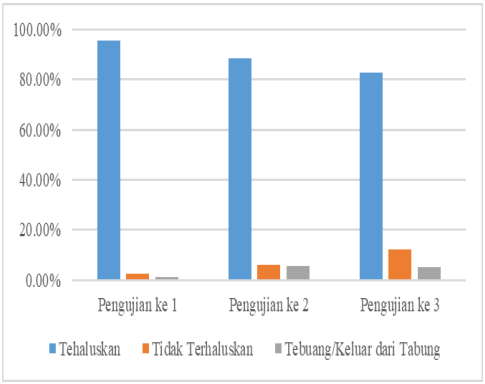
Untuk material penerus putaran pada mesin pencacah daun pelawan dipilihlah *pulley* dan *belt* melihat dari segi keuntungannya sendiri yaitu harga yang terjangkau, tidak berisik dan perawatanya yang mudah.

Data Hasil Pengujian Mesin Pencacah Daun Pelawan Menjadi Serbuk Teh

Dari pengujian dan pembuatan mesin pencacah daun pelawan ini, mendapat hasil pengujian yang diambil berdasarkan sampel bahan baku daun pelawan sebanyak 250 gram yang dilakukan pengujian sebanyak 3 kali. Mata pisau didesain dengan bentuk tabung yang berguna sebagai dudukan dari mata pisau yang berputar. Banyak mata pisau yang digunakan 60 buah pada tabung dan 20 buah mata pisau tetap pada bagian *hopper*. Tabung pada mata pisau berguna untuk menahan daun agar tidak berhamburan pada saat proses pencacahan didalam *hopper*. Mata pisau sendiri memiliki panjang 4 cm, lebar 3 cm dan tebal 3 mm dengan jarak setiap mata pisau 2 cm. Hasil dari proses pencacahan yang berupa serbuk dengan tingkat kehalusan tertentu. Selanjutnya dilakukan penyaringan mengggunakan saringan 400 mesh yang bertujuan untuk mendapatkan tekstur bubuk yang lebih halus. Dimana serbuk cacahan daun pelawan tersebut dapat terlarut dengan air dan tidak terlalu banyak meninggalkan ampas setalah dijadikan teh. Berikut ini hasil dari pengujian yang dilakukan:

Tabel 1. Hasil pengujian pencacahan dengan mesin.

No	Berat awal (gr)	Waktu proses (Detik)	Terhaluskan (gr)	Tidak terhaluskan /Tertinggal (gr)	Terbuang/ Keluar dari tabung (gr)
1	250	240,0	241 (96,4%)	6 (2,4%)	3 (1,2%)
2	259	180,0	221 (88,4%)	15 (6%)	14 (5,6%)
3	250	120,0	207 (82,8%)	30 (12,0%)	13 (5,2%)
Rata-rata		180,0	223 (89,2%)	17 (6,8%)	10 (4,0%)



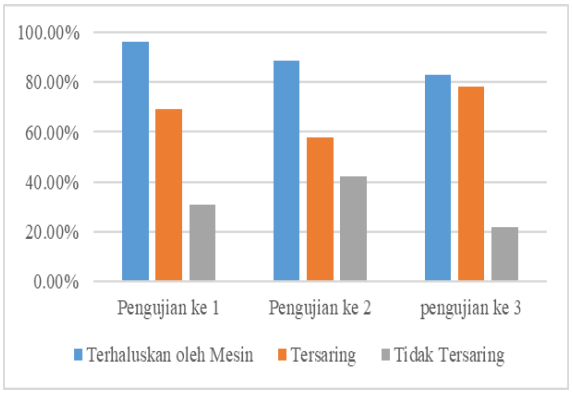
Gambar 1. Grafik presentase hasil pengujian proses pencacahan daun pelawan menjadi serbuk teh

Dari grafik presentase hasil pengujian proses pencacahan daun pelawan diatas dapat dijelaskan pengujian pertama dengan waktu 240 detik mesin dapat mencacah daun pelawan menjadi serbuk teh yang terhaluskan sebesar 96,4%, tidak terhaluskan/tertingal 2,4% dan terbuang/keluar dari tabung sebsar 1,2%. Untuk pengujian ke 2 dengan waktu 180 detik mesin dapat mencacah daun pelawan menjadi serbuk teh yang terhaluskan sebesar 88,4%, tidak terhaluskan/tertinggal 6%, serta terbuang/keluar dari tabung 5,6%. Untuk pengujian ke 3 dengan waktu 120 detik mesin dapat mecacah daun pelawan menjadi serbuk teh yang terhaluskan sebesar 82,8%, tidak terhaluskan/tertinggal 12% dan terbuang/keluar dari tabung sebesar 5,2%. Dari grafik presentase hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa rata-rata daun yang terhaluskan oleh mesin sebesar 89,2%, tidak terhaluskan 6,8% dan 4,0% yang keluar dari tabung *hopper*. Untuk hasil pengujian yang paling baik didapat padda perngujian pertama yaitu dengan hasil pencacahan yang didapat sebesar 96,4%.

Hasil dari Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa hasil pencacahan daun pelawan menjadi serbuk teh menggunakan mesin pencacahan menghasilkan serbuk teh daun pelawan yang mampu terhaluskan sebesar 82,8% - 96,4%, daun pelawan yang tidak terhaluskan dan tertinggal sebesar 2,4% - 12% dan daun pelawan yang terbuang dari celah-celah samping bagian hopper sebesar 1,2% - 5,6%.

Tabel 2. Hasil penyaringan dengan saringan 400 mesh.

No	Berat awal (gr)	Waktu proses (Detik)	Berat yang terhaluskan oleh mesin (gr)	Penyaringan dengan saringan 400 mesh (gr)	
				Tersaring	Tidak Tersaring
1	250	240,0	241 (96,4%)	167 (69,3%)	74 (30.7%)
2	259	180,0	221 (88,4%)	128 (58,0%)	93 (42,0%)
3	250	120,0	207 (82,8%)	162 (78,3%)	45 (21,7%)
Rata-rata		180,0	223 (89,2%)	152,33 (60,93%)	70,66 (28,26%)



Gambar 2. Grafik presentase hasil penyaringan dengan saringan 400 mesh

Dengan hasil cacahan daun pelawan yang terhaluskan oleh mesin sebesar 82,8% - 96,4%, maka selanjutnya akan dilakukan proses penyaringan dengan menggunakan saringan 400 mesh untuk mendapatkan hasil serbuk yang lebih halus. Setelah proses penyaringan, maka didapat hasil serbuk yang terhaluskan dengan menggunakan saringan 400 mesh sebesar 58% - 78,3% dari berat awal bahan uji (250 gram), dan banyaknya yang tidak tersaring sebesar 21,7% - 42,0% dari berat awal bahan uji (250 gram).

Perhitungan Kapasitas dan Efesien Produksi Mesin

Analisa hasil penelitian bertujuan untuk mengetahui atau melihat hasil produksi mesin yang telah dirancang bangun dengan menggunakan sistem mata pisau yang berbentuk tabung yang dipasang mata pisau berjumlah 60 buah dan 20 buah yang berada tetap di bagian *hopper*. Hasil akhir pada penelitian ini berupa serbuk dengan tingat kehalusan menggunakan saringan 400 mesh. Data pada perhitungan ini mengunakan data hasil pengujian ketika mesin atau *engine* telah dihidupkan. Maka dihitung untuk melihat hasil pencacahan daun pelawan sebagai berikut:

a. Kapasitas *output* mesin

Massa rata-rata *output* sebesar 152,33 gram.

Waktu proses rata-rata 180 detik.

$$\text{Kapasitas } output = \frac{massa\ rata-rata\ output}{waktu\ proses\ rata-rata}$$

$$= \frac{152{,}33\ gram}{180\ detik} = \frac{152{,}33\ kg}{180\ jam} x \frac{3600kg}{1000\ jam}$$

= 3,0466 kg/jam

b. Efesiensi Produksi Mesin

Massa rata-rata *output* sebesar 152,33 gram.

Massa i*nput* sebesar 250 gram.

Efesiensi dari produksi mesin =

$$= \frac{massa\ rata-rata\ output}{massa\ input}\ x\ 100\%$$

$$= \frac{152{,}23\ gram}{250\ gram}\ x\ 100\%$$

$$= \frac{152{,}33\ kg}{0{,}25\ kg} = 60{,}93\%.$$

Dari hasil perhitungan diatas, maka didapat kapasitas *input* mesin sebesar 5 kg/jam, kapasitas *output* mesin sebesar 3,0466 kg/jam dan efesiensi kapasitas produksi sebesar 60,93%.

Analisa Hasil

Dari proses penelitian yang telah dilakukan, diperolah hasil analisa berupa:

1. Pada hasil pengujian yang diketahui bahwa tingkat efisiensi dari mesin pencacah daun pelawan adalah 60,93%, alasannya karena untuk memutar tabung mata pisau pencacahan membutuhkan torsi yang lebih dan ada beberapa mata pisau dalam proses pengelasan yang tidak beraturan.
2. Jika pada saat proses pengujian waktu pencacahan daun pelawan ditambah maka efisiensi mesin tersebut akan meningkat, karena serbuk daun pelawan yang tertinggal didalam mesin akan lebih sedikit dibandingkan waktu yang lebih singkat.
3. Terjadinya serbuk keluar pada bagian celah-celah mesin, yang menyebabkan debu dari serbuk teh tersebut berhamburan. Hal ini terjadi karena tidak begitu rapatnya pada saat prose pengelasan antara *hopper input* dan *hopper output.* Untuk mengatasinya masih menggunakan lakban untuk mengurangi serbuk yang keluar.
4. Dudukan tempat wadah keluarnya serbuk hasil penghalusan belum dibuatkan, sehingga baskom bertopang dengan bagian rangka mesin dan juga bagian penutup atas pada bagian *hopper input* belum dibuat masih menggunakan plastik untuk menutupnya.

KESIMPULAN

Dari hasil perencanaan dan perancangan mesin pencacah daun pelawan menjadi serbuk teh yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sebagai berikut: Mesin pencacah daun pelawan menggunakan daya motor 0,5 Hp dengan menggunakan penggerak *pully* dan *belt*. Mesin ini memiliki sistem mata pisau yang berupa tabung dengan diberikan mata pisau diatasnya kemudian diputarkan oleh poros sehingga terjadinya pencacahan antara mata pisau yang berputar dan mata pisau tetap. Terdapat 60 buah mata pisau yang berputar dan 20 mata pisau tetap yang terpasang pada bagian *hopper output*. Pada bagian *hopper input* dan *output* dimodifikasi yang lebih efektif dan diberikan saringan pada bagian bawah *hopper output*. Dimensi mesin ini berdimensi 700 mm x 685 mm x 1075 mm. Mesin ini dapat menampung kapasitas *input* sebesar 5 kg/jam dalam satu kali produksi. Kapasitas produksi yang dihasilkan dari mesin pencacah daun pelawan ini dengan mengunakan massa 250 gram adalah 3,0466 kg/jam dengan waktu proses rata-rata 180 detik dengan rata-rata serbuk teh yang tersaring sebesar 60,93% dan tidak tersaring 28,26% dengan menggunakan 400 mesh. Mesin pencacah daun pelawan memiliki tingkat efisiensi produksi sebesar 60,93%.

UCAPAN TRIMAKASIH

Terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung atas pembiayaan publikasi artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Akbarini, D., 2016. *Pohon Pelawan (Tristaniopsis merguensis): Spesies Kunci Keberlanjutan Taman Keanekaragaman Hayati Namang-Bangka Tengah*. Bandung: Universitas Padjadjaran.

Ariyanto, M., 2012. *Perancangan Mesin Pencacah Rumput Pakan Ternak*" (skripsi). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Asri, P.Y., 2010. *Laporan Magang di Unit Perkebunan Teh Tambi PT Perkebunan Teh Tambi Wonosobo (Proses Produksi Teh Hitam)*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Asteri, D., 2019. *Pemanfaatan kulit pohon pelawan (Tristaniopsis merguensis griff) sebagai zat warna tekstil*. Jogjakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Dungir, S.G., Katja, D.G., & Kamu, S.V., 2012. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenolik dari Kulit Buah Manggis (*G. Mangostana* L.). *Jurnal MIPA UNSRAT Online*, 1(1), pp. 11-15.

Enggiwanto, S., 2019. Ekstrasi Daun Pelawan dengan Metode Microwave Assisted Exstrasion dan Uji Fitokimianya.

Fadillah, M., 2021. *Rancang Bangun Mesin Pemotong Berbentuk Dadu*. Balunijuk: Universitas Bangka Belitung.

Godam64, 2012. Isi Kandungan Gizi Singkong – Kompisisi Nutrisi Bahan Makanan, tersedia di *www.organisasi.org/isi-kandungan-gizi-singkong-komposisi-nutrisi-bahan-makanan/*, diakses tanggal 20 Januari 2019.

Ganzler, K., Salgo, A., & Valko, K., 1986. Microwave extraction- a novel sample preparation method. *Journal of Chromatography*, 371, pp. 299-306.

Kadi, Z., 2021. *Rancang Bangun Mesin Pengaduk Adonan Pempek. Balunijuk*: Universitas Bangka Belitung.

Kurniawan, F., 2010. *Sistem puli, sproket, dan drum*. tersedia di Fahmi0026.wordpress.com, diakses tanggal 22 september 2020.

Mardila, I. *et al*., 2018. *Keanekaragamn Tumbuhan Bawah Di bawah Tegakan Tanaman Pelawan (Tristaniopsis Merguensis) Jarak Tanam Umur 2 Tahun di KHDTK Kemampo*. Palembang: Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.

Noviyanda, 2020. *Rancang Bangun Mesin Pengiris Bawang Merah Sistem Mata Pisau Rotari Sumbu Vertikal*. Balunijuk. Universitas Bangka Belitung.

Paslah, R., 2017. *Modifikasi Mesin Penghalus Sabut Kelapa menjadi Cocopeat untuk Media Tanam*. Balunijuk: Universitas Bangka Beltiung.

Randi, 2020. *Rancang Bangun Mesin Penghalus Kulit Pisang Kepok Menjadi Bubuk Minuman Kopi*. Balunijuk: Universitas Bangka Belitung.

Sito *et al*. 2018. Ekstraksi Daaun Pelawan (*Tristaniopsis merguensis Griff*) dengan Metode *Microwave Assisted Extraction* dan Uji Fitokimianya. Balunijuk. Universitas Bangka Belitung.

Sularso & Kiyakotsu, S., 2008. *Dasar Perencanaan dan PemilihanElemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradaya Paramita,.

Verotta, L., 2001. In vitro antiplasmodial activity of extracts of *Tristaniopsis* species and identification of the active constituents: ellagic acid and 3,4,5-trimethoxyphenyl-(6`-o-galloyl)-o-betha glucopyranoside. *Journal Natural Product*, 64, pp. 603-607.