

RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KEMIRI SISTEM ROTARY KAPASITAS HOPPER 5 KG

Enny Sulfiana* Zuingli Santo Bandaso^{2,*}

^{1,2}Teknik Manufaktur Industri Agro, Politeknik ATI Makassar, Jl Sunu No.220, Kec. Tallo Kota
Makassar, 90221

*Email Ennysulfiana@atim.ac.id

Diterima: 01 04 2022

Direvisi: 03 05 2022

Disetujui: 25 07 2022

ABSTRAK

Kemiri (Aleurites Moluccana) memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Kecamatan Wolowaru, Kabupaten Ende, Nusa Tenggara Timur, kemiri menjadi komoditas pertanian utama dan jumlahnya cukup melimpah apabila musim panen tiba. Pengolahan buah kemiri pasca panen masih tergolong konvensional atau dilakukan secara manual dengan memukul kemiri secara langsung sehingga kapasitas produksi yang dihasilkan kurang maksimal. Oleh karena itu, peneliti akan melakukan rancang bangun yang diharapkan dapat memudahkan dalam pemecahan cangkang kemiri. Penulis menggunakan penelitian secara eksperimental yaitu membuat alat dan melakukan pengujian langsung pada objek yang dilakukan di Ruko Pelangi blok A jalan pacerakkang pada bulan Juni sampai dengan bulan September 2021. Rancang bangun mesin pemecah cangkang kemiri dengan dimensi rangka 30 X 30 mm dengan ketebalan 2 mm. Ketebalan ruang rol pemecah 2 mm dengan diameter 210 mm. Panjang rol pemecah 190 mm dan diameter 10 mm menggunakan mata pisau berbahan dasar silinder yang berjumlah 59 buah yang posisinya berada pada keliling rol pemecah. Setelah melakukan uji fungsi alat dengan dua kali percobaan menggunakan rpm (revolusi per menit) yang berbeda. Maka hasil yang diperoleh yaitu pengujian pertama dengan 933,3 rpm dalam waktu 1 menit 2 detik mendapatkan hasil presentase kemiri bulat 0,17%. Sedangkan pengujian kedua dengan 700 rpm dalam waktu 1 menit 5 detik mendapatkan hasil presentase kemiri bulat 0,57%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian dengan menggunakan rpm yang lebih lambat memperoleh hasil persentasi kemiri bulat yang lebih banyak.

Kata kunci: kulit kemiri, roll pemecah, system rotary, penggilas

ABSTRACT

Candlenut (Aleurites Moluccana) has many benefits for human life. Wolowaru District, Ende Regency, East Nusa Tenggara, candlenut is the main agricultural commodity and the amount is quite abundant when the harvest season arrives. Post-harvest processing of candlenut fruit is still conventional or done manually by hitting the candlenut directly so that the resulting production capacity is less than optimal. Therefore, researchers will carry out a design that is expected to facilitate the breakdown of the candlenut shell. The author uses experimental research, namely making tools and conducting direct tests on objects carried out at Ruko Pelangi Blok A Jalan Pacerakg in June to September 2021.

Design and build a candlenut shell breaker machine with frame dimensions of 30 X 30 mm with a thickness of 2 mm. The thickness of the crushing roller chamber is 2 mm with a diameter of 210 mm. The length of the crushing roller is 190 mm and the diameter is 10 mm using 59 blades made from cylinders which are positioned around the circumference of the crushing roller. After testing the function of the tool with two experiments using different rpm (revolutions per minute). So the results obtained are the first test with 933.3 rpm in 1 minute 2 seconds to get 0.17% round candlenut percentage results. While the second test with 700 rpm in 1 minute 5 seconds got the results of the percentage of round candlenut 0.57%. The results showed that testing using a slower rpm obtained a higher percentage of round candlenuts.

Keywords: Pecan Shell, Crushing Roll, Rotary System, Roller

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara agraris dengan sebagian besar penduduknya bekerja pada bidang pertanian. Hal tersebut didukung oleh ketersediaan hasil bumi yang melimpah, kontur tanah yang subur dan iklim yang mendukung. Kondisi alam ini menjadikan Indonesia sebagai sentra produksi pertanian khususnya rempah-rempah, salah satunya pada komoditas tanaman kemiri (*Aleurites moluccana*). Pada Provinsi Nusa Tenggara Timur, khususnya Pulau Flores, Kabupaten Ende, buah kemiri merupakan satu dari hasil pangan petani sekitar yang jumlahnya cukup melimpah.

Pengolahan pasca panen komoditas kemiri hingga saat ini belum secara maksimal terjangkau oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, ditandai dengan masih banyaknya pengolahan secara konvensional. Faktor tersebut menjadi hambatan bagi kemajuan para petani karena membutuhkan tenaga ekstra dan waktu lama dalam pengerjaannya, terutama pada tahap setelah pengeringan yaitu; pemecahan cangkang kemiri sehingga terpisah dengan bijinya.

[1], melakukan penelitian tentang rancang bangun mesin pemecah biji kemiri dengan modifikasi gigi pada posisi horizontal sistem rotary 450 Rpm. Secara mekanis penelitian ini menggunakan roll pemecah (reaper mill) dengan posisi horizontal. Hasil penelitian ini menggunakan 3 kali perlakuan dengan variasi beban 100 g, 200 g, dan 300 g. Kelebihan dari alat pemecah kemiri ini yaitu daya yang dikeluarkan mesin kecil, sistem kerjanya yang otomatis dan waktu yang digunakan untuk proses pemecahan lebih cepat. Sedangkan kekurangan dari alat adalah tidak adanya pemisah biji kemiri dan kulitnya sehingga hasil output biji kemiri yang utuh dan kulitnya tercampur.

[2], melakukan penelitian tentang Rancang Bangun Mesin Pemecah Cangkang Kemiri Dengan Sistem Rotasi Benturan. Secara mekanis penelitian ini menggunakan pisau pemecah yang berputar didalam body mesin Ketika penggerak dinyalakan sehingga membawa kemiri terbentur ke dinding tabung menyebabkan cangkang kemiri terpecah dan terpisah dari bijinya. Hasil penelitian ini menggunakan 3 metode masukan yang berbeda. Kekurangan dari alat ini adalah memiliki proses yang lama karena untuk mendapatkan hasil yang baik bahan baku harus dimasukkan per biji.

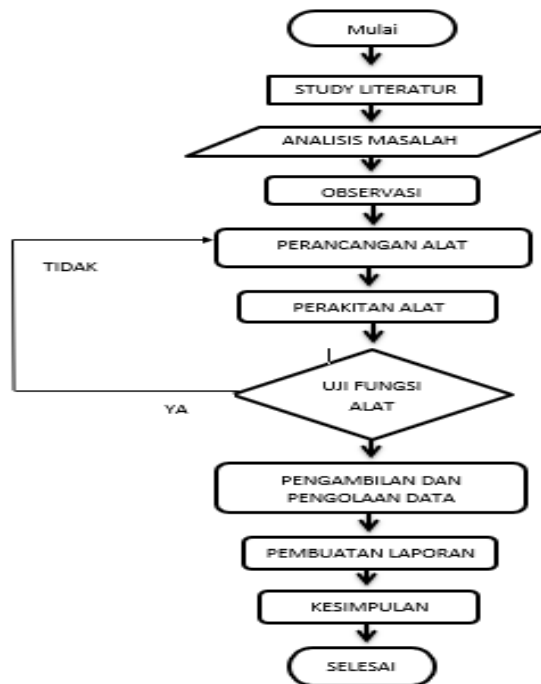
[3] melakukan penelitian tentang perancangan pembuatan mesin pemecah kemiri dengan kapasitas 20 kg/Jam. Secara mekanis perancangan ini menggunakan sistem rotary .Pada sistem rotary alat pemecah kemiri ini memiliki jumlah mata roll pemecah sebanyak 10 buah dengan tinggi rangka 610 mm dan lebar 525 mm. Perancangan ini dibuat agar proses pemecahan kulit kemiri dapat efisien dan para masyarakat menengah mampu memajukan perekonomiannya.

Berdasarkan kekurangan dan kelebihan pada alat sebelumnya, maka penulis tertarik untuk melakukan "RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KULIT KEMIRI SISTEM ROTARY KAPASITAS HOPPER 5 KG".

METODE PENELITIAN

Adapun alat yang digunakan untuk merancang dan membuat rancang bangun ini yaitu Autodesk Inventor 2015 dikarenakan tool dan icon-iconnya lebih mudah dipahami dan aplikasinya tidak banyak memakan ruang, Mesin las, gerinda tangan, Motor listrik 1HP(2800 rpm), Mesin bor tangan, Meteran, Mistar siku, Kunci pas, Mesin bubut. Sedangkan bahan yang digunakan adalah Besi siku 4 mm x 4 mm, Pulley, Plat besi, V-belt, Besi poros aluminium, Elektroda, Baut dan mur, Bearing, Plat aluminium. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian secara experimental yaitu membuat alat dan melakukan uji langsung pada objek.

Teknik pengumpulan data dapat dilihat pada diagram alir berikut

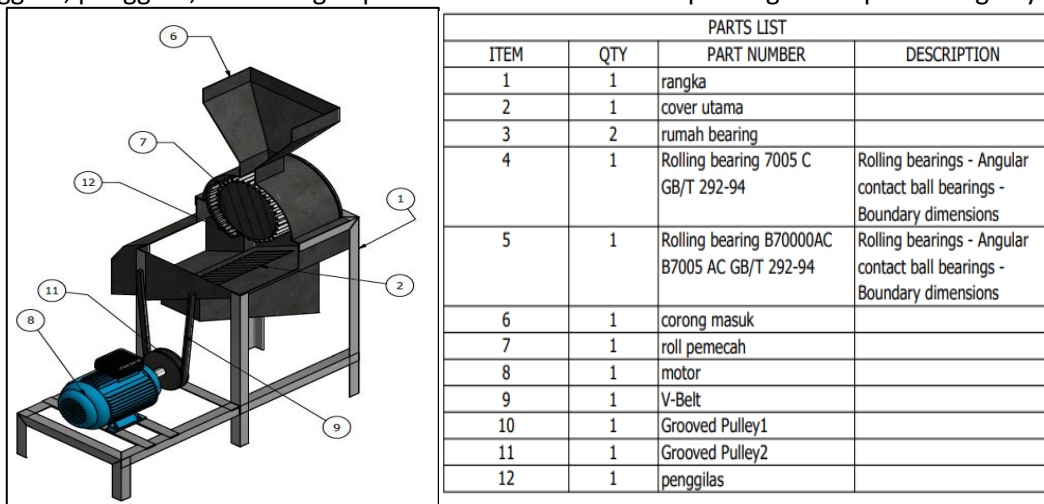


Gambar 1. Diagram alir teknik pengumpulan data

HASIL DAN PEMBAHASAN

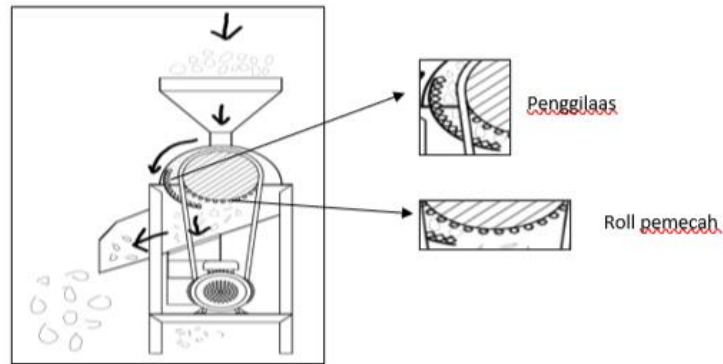
Gambar Perancangan Pembuatan Mesin Pemecah Cangkang Kemiri

Gambar perancangan mesin pemecah cangkang kemiri ini terdiri dari beberapa komponen, yaitu hopper, mata silinder penggilas, penggilas, dan saringan pemisah. Dibawah ini merupakan gambar perancangan yang dibuat :



Gambar 2. Gambar rancang bangun mesin pemecah kemiri

Prinsip kerja pada mesin pemecah kemiri adalah kemiri dimasukkan kedalam corong masukan lalu kemiri masuk diantara rotor dan kemudian berbenturan dengan pisau tetap dan memecahkan cangkang kemiri dari inti. Kemudian kemiri menuju corong keluar dan cangkang kemiri akan jatuh pada saringan pemisah.



Gambar 3. Skema prinsip kerja mesin pemecah kemiri

- Perhitungan Hopper (Corong masukan)

$$V_1 = L_{atas} \times T_{prisma} \quad (1)$$

$$V_2 = p \times l \times t \quad (2)$$

$$V_{total} = V_1 + V_2 \quad (3)$$

Volume total hopper yang didapatkan adalah 13208416 mm³ untuk menampung 5 kg kemiri.

- Perhitungan Roll Pemecah

$$m_1 = \rho \pi r^2 l \quad (4)$$

$$m_2 = J \rho \pi r^2 l \quad (5)$$

$$Massa \text{ Total Roll Pemecah} = m_1 + m_2 \quad (6)$$

Mass total yang didapatkan adalah 18,64 Kg

- Perhitungan poros

$$A = \frac{1}{4} \pi d^2 \quad (7)$$

$$V = A \times I \quad (8)$$

$$\rho = V \times Y \quad (9)$$

Didapatkan penampang poros = 5,064 cm², volume poros = 247,123 cm³, dan massa poros = 1,939 Kg.

Tabel 1. Hasil Percobaan Tekanan Pemecahan Cangkang Kemiri

No	Massa Kemiri (gram)	Tekanan Yang di berikan pada pemecahan cangkang kemiri (kg)
1.	10	1,36
2.	10	1,39
3.	10	1,05
4.	10	1,40
5.	10	1,76
Rata-rata		1,39

Hasil rata-rata percobaan tekanan pemecahan cangkang kemiri 1,39 kg. Maka tekanan yang dibutuhkan untuk memecah 10 biji kemiri adalah 13,9 kg.

- Perencanaan Daya Motor Penggerak

$$Pd_{alat} = fc.P \quad (10)$$

Maka daya yang dibutuhkan penggerak adalah 3,1308 kW

- Perencanaan Poros

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} KCT \right]^{1/3} \quad (11)$$

Kebutuhan diameter poros $\geq 21,23$ mm dengan mempertimbangkan diameter poros yang terdapat dipasaran, maka diameter poros yang digunakan 1inch atau 25,4 mm.

- Perencanaan Sistem Transmisi (Pulley dan Sabuk)

$$L = 2C_{rencana} + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + \frac{1}{C_{rencana}}(D_1 - D_2)^2 \quad (12)$$

Kebutuhan panjang keliling sabuk $\leq 1839,54$ mm dengan mempertimbangkan panjang sabuk yang terdapat dipasaran maka panjang sabuk yang digunakan 58 inch atau 1473,2 mm.

- Pemilihan jenis sabuk :

Berdasarkan daya rencana 0,782 kW dan putaran poros penggerak 700 rpm, maka dipilih jenis sabuk A (gambar 2.15). Sabuk-V jenis A adalah sabuk yang memiliki putaran pulley kecil minimal 100 rpm hingga maksimal 6000 rpm dan memiliki daya rencana hingga 25 kW.

Tabel 2. Data Pengujian Alat

No	Massa Awal (Kg)	n2 (rpm)	Waktu (Menit)	Berat Setelah Dipecahkan (kg)		
				Hasil Bagus (kg)	Hasil Kurang bagus (kg)	Losses (kg)
1.	5 Kg Kemiri (2,7 gram)	933,3	01.02	0,235 (0,17%)	0,885 (0,65%)	0,039 (0,028%)
2.	5 Kg Kemiri (2,7 gram)	700	01.05	0,775 (0,57%)	0,495 (0,36%)	0,048 (0,35%)

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan hasil dari mesin pemecah kemiri dengan sistem rotary, sebagai berikut :



1. Pengujian 1 (satu)

Pada pengujian 1 (satu) dengan memasukkan kemiri yang siap dipecahkan kedalam corong alat sebanyak 5 kg dengan kecepatan putaran yang digerakkan 933,3 rpm. Hasil yang didapatkan; kemiri pecah bulat 0,235 kg; kemiri pecah tidak bulat 0,885 kg; kemiri yang tidak pecah dari cangkang 1,4 ons. Waktu yang dibutuhkan 01.02 menit.

2. Pengujian 2 (dua)

Pada pengujian 2 (dua) dengan memasukkan kemiri yang siap dipecahkan kedalam corong alat sebanyak 5 kg dengan kecepatan putaran yang digerakkan 700 rpm. Hasil yang didapatkan; kemiri pecah bulat 0,775 kg; kemiri pecah tidak bulat 0,495 kg; kemiri yang tidak pecah dari cangkang 1,7 ons. Waktu yang dibutuhkan 01.05 menit.

Tabel 3 Hasil Pengujian Mesin Pemecah Kemiri

No	Input (kg)	Kecepatan Rpm (n ₁)	Waktu (menit)	Kecepatan Rpm (n ₂)	Visual Hasil Uji
1.	5	2800	01.02	933,3	
2.	5	2800	01.05	700	

Indikator keberhasilan alat pemecah kemiri pada pengujian yang telah dilakukan dinyatakan memiliki hasil maksimal adalah yang menghasilkan biji kemiri yang pecah dan terlepas dari cangkangnya.

Berdasarkan uji fungsi yang telah dilakukan maka diperoleh hasil pemecah yang cukup baik pada pengujian ke-2 (ditunjukkan pada Tabel 4.2. Hasil Pengujian Mesin Pemecah Kemiri) dengan menggunakan kecepatan putaran yang digerakkan 700 rpm. Membutuhkan waktu 01.05 menit untuk memecah cangkang kemiri sebanyak 5 kg. Hasil yang diperoleh; kemiri pecah bulat 0,775 kg; kemiri pecah tidak bulat 0,495 kg; kemiri yang tidak pecah dari cangkang 1,7 ons. Hasil tersebut menunjukkan kemiri yang pecah dan terlepas dari cangkangnya lebih banyak dibandingkan biji yang tidak pecah bulat, serta biji kemiri yang tidak pecah. Dengan semikian dapat disimpulkan bahwa untuk, memperoleh biji pecah lebih banyak maka dibutuhkan kecepatan putaran mesin yang digerakkan tidak tinggi.



Gambar 4. Hasil pemecahan cangkang kemiri

KESIMPULAN

Dari tahapan rancang bangun yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Sistem kerja alat pemecah kemiri yang menghasilkan kualitas produksi maksimal adalah mata rol pemecah yang berputar dalam bodi mesin, ketika penggerak dinyalakan kemiri di bawa hingga terjepit antara mata roll pemecah dan penggilas menyebabkan cangkang kemiri terpecah dan terpisah dari bijinya. Sistem saringan yang digunakan untuk menyaring biji serta kulit kemiri yang hancur dan kemiri yang utuh terletak pada bagian corong keluar, yang mana memudahkan dalam penyortiran buah atau biji kemiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang mendukung selesainya jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Angraeni, Y., C. S. 2019. Pengaruh Suhu dan waktu pengeringan terhadap rendemen kemiri utuh yang dipecah secara mekanis. Litbang Industri, 6.
- [2] Haeril, & Nurhikmah. 2019. Rancang Bangun Mesin Pemecah Cangkang Kemiri Dengan Sistem Rotasi Benturan. Makassar.
- [3] Hariyati. 2019. Rancang Bangun Alat Pemecah Kulit Kemiri Dengan Modifikasi Gigi Pada Posisi Horizontal Sistem Rotary 450 Rpm. Mataram.
- [4] Direktorat Jendral Perkebunan. 2008. Budidaya Kemiri. Kementrian Pertanian.