



Rancang Bangun Mesin Pengupas Buah Pohon Aren (Kolang-Kaling)

Rizki Ramdani¹, Agus Saleh², Yoddy Agung Nuhgraha³, Muhammad Abdul Rofik⁴

^{1,2,3}Politeknik TEDC Bandung

Abstract

Received: 22 Desember 2022
Revised: 24 Desember 2022
Accepted: 26 Desember 2022

This research is entitled "Design of the Peeler Palm Fruit on The Machine Making Sugar Palm Fruit ". Young palm fruit that is used as an ingredient to produce palm fruit has a hard skin and seeds that are very tightly attached to the fruit strands, so it takes several processes and a long time to process palm fruit into fruit palm fruit. The production of kolang-kaling is very low due to the application of post-harvest technology for palm fruit that is not optimal, therefore the technology for breaking palm fruit is applied in a way that is easy and safe to use. The design of the peeler on the sugar palm fruit making machine aims to help the community of kolang-kaling entrepreneurs in the process of processing sugar palm fruit which is still simple and takes a long time. The method used in this study uses an experimental method with a combination of qualitative and quantitative approaches while the data analysis technique used uses quantitative techniques. The design of the peeler on this sugar palm fruit machine uses the methods of analysis, design, assembly, and testing of the peeler. This research was conducted from November 2020 to June 2021 in Pasir Munjul Village, Sukatani District, Purwakarta Regency and in the Mechanical Engineering Practice Room TEDC Polytechnic Bandung. The parameters observed were the effective capacity of the tool (kg/hour). The results of the design obtained are a palm fruit crusher with dimensions of 600 mm x 1200 mm x 1000 mm which is integrated with the flattening tool and uses a 3600 rpm combustion motor power with a power of 5.5 HP with the principle of stripping using seven blades that rotate on its axis and the palm fruit rests on the runway gap. The results showed that the effective capacity of the tool was 918 kg/hour with stripping results of 139.5 kg/hour.

Keywords: Peeler, Palm Fruit, Sugar palm fruit, Knife with shaft

(*) Corresponding Author: rizki@gmail.com

How to Cite: Ramdani, R., Saleh, A., Nuhgraha, Y., & Rofik, M. (2023). Rancang Bangun Mesin Pengupas Buah Pohon Aren (Kolang-Kaling). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(1), 430-440. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7545980>.

INTRODUCTION

Kolang-kaling (buah atap) sudah tidak asing lagi di Indonesia, dan sering dijumpai khususnya pada saat Bulan Ramadhan. Kolang-kaling biasa diolah menjadi campuran kolak, es buah hingga manisan. Selain rasanya yang enak dan menyegarkan, ternyata buah ini memiliki khasiat yang baik bagi tubuh manusia.

Dalam penelitian [1] yang dilakukan di Panti Sosial Tresna Werdha Sabai Nan Aluih Sicincin, dapat disimpulkan bahwa kolang-kaling mampu menurunkan skala nyeri rematik pada lansia. Sedangkan pada Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat [2] di Dusun III, Desa Sukadadi, Kecamatan Gedongtataan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung, kolang-kaling dimanfaatkan untuk mengurangi rasa nyeri *osteoarthritis genu* pada warga manula.

Kolang-kaling berasal dari biji atau buah pohon aren (*arenga pinnata*), dan menjadi salah satu komoditas unggulan baru bagi ekspor Indonesia. Saat ini kolang-

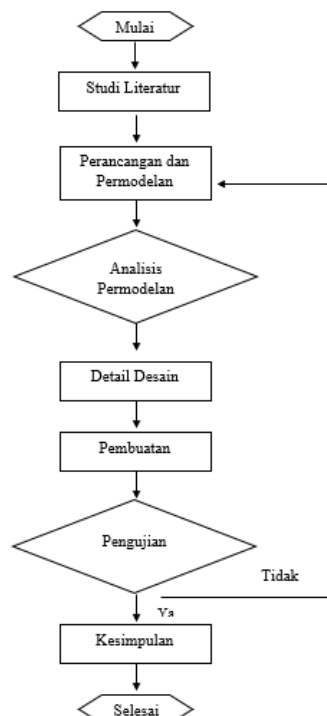


kaling menjadi komoditas ekspor di Asia, Eropa, Belanda, Amerika Serikat, Singapura, Malaysia, Hongkong, Arab Saudi dan Philipina. Di Indonesia sendiri daerah penghasil kolang-kaling tersebar di Tapanuli Selatan; Sipirok; Simalungun; Cipongkor Bandung Barat; Tondangow, Tomohon (Sulawesi Utara); Langkat (Sumatera Utara); Kampung Cisongok Kec Kadudampit Kab Sukabumi; Kampung Cigintung, Desa Margawati, Kec Garut kota; Pematang Raya; Desa Tanjung Sari, Tasikmalaya; Binjai, Sumatera; Tarutung, Sidamanik dan Siantar; Sidikalang, Parbuluan, Sumbul, Sitinjo dan Silima Pungga-Pungga.

Dalam memproduksi kolang-kaling, biji atau buah pohon aren akan diolah terlebih dahulu. Pengolahan secara tradisional atau metode manual biasanya akan memakan waktu yang cukup lama. Berdasarkan alasan tersebut, penelitian ini mengangkat tema mengenai proses pengolahan biji atau buah pohon aren. Penelitian bertujuan untuk merancang dan membuat suatu mesin pengupas biji atau buah pohon aren. Diharapkan dengan adanya mesin tersebut, akan mempermudah dan meningkatkan produktifitas pembuatan kolang-kaling.

METHODS

Secara garis besar tahapan yang dilakukan dalam proses rancang bangun mesin pengupas buah aren dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Rancang Bangun Mesin Pengupas Buah Aren

Studi Literatur

Menurut Fadilah (2015), buah aren memiliki cangkang kulit yang keras. Buah aren perlu direbus atau dibakar agar lebih mudah dalam proses pengupasan dan mengurangi getah pada buah aren. Buah aren memiliki dimensi yang hampir seragam satu sama lainnya, dengan diameter rata-rata 4,1 cm dan tinggi rata-rata

4,6 cm. Tingkat kematangan buah aren sangat mempengaruhi kolang-kaling yang dihasilkan. Fadilah (2015) melakukan uji kekerasan buah aren untuk mengetahui gaya yang dibutuhkan untuk merobek buah aren. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kekuatan rata-rata yang dibutuhkan untuk merobek buah aren adalah 0,385 kN.

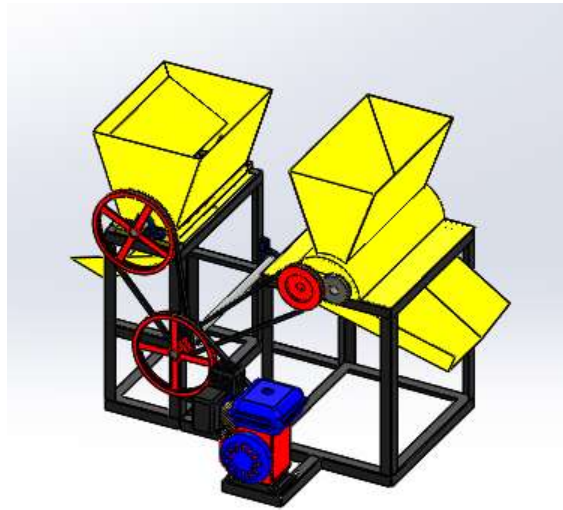
Tabel 1. Pengujian Kekerasan Buah Pohon Aren

Percobaan	Gaya	Luas Kontak Permukaan buah aren (cm ²)	Kekerasan (kN/cm ²)
1	0,523	11,304	0,0463
2	0,278	10,833	0,0257
3	0,43	12,089	0,0356
4	0,28	12,089	0,0232
5	0,4	12,246	0,0327
6	0,48	11,304	0,0425
7	0,23	11,932	0,0193
8	0,38	10,205	0,0372
9	0,32	11,147	0,0278
10	0,535	10,262	0,0516

Perancangan dan Permodelan

Perancangan merupakan proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai, memperbaiki dan menyusun suatu sistem. Baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang, dengan memanfaatkan informasi yang ada. Hasil rancangan yang dibuat dituntut dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi pemakai. Oleh karena itu rancangan yang akan dibuat harus memperhatikan faktor manusia sebagai pemakai. Adapun rancangan dari mesin pengupas buah aren adalah sebagai berikut;

Kapasitas perencanaan hasil pengupasan : 150 kg/jam
 Putaran motor : 3600 rpm
 Diameter puli motor d1 : 60 mm
 Diameter puli yang digerakkan d2 : 300 mm
 Jumlah pisau pengupas : 7 buah
 Efektif pengupasan dalam satu putaran : 5 buah
 Diameter buah aren (da) : 40-50 mm
 Panjang buah aren (la) : 50-60 mm
 Berat buah aren (wa) : 25-35 gram
 Jarak pusat poros ke pengupas (R) : 90 mm
 Sistem Transmisi : Sabuk (*belt*)



Gambar 2. Model Mesin Pengupas Buah Aren

Analisis Permodelan dan Detail Desain

Berdasarkan rancangan mesin pengupas buah aren yang sudah ditentukan, kemudian dilakukan proses perhitungan dan analisis parameter desain mesin yang akan dibuat. Parameter tersebut nantinya akan dijadikan sebagai detail desain. Adapun parameter yang dimaksud dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Parameter Mesin Pengupas Buah Aren

No	Parameter	Nilai
1	Putaran Pengupas	125 rpm
2	Torsi	242,55 Nm
3	Daya Motor	5,5 HP
4	Diameter Poros	50,35 mm

Pembuatan

Peralatan-peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan mesin pengupas buah aren adalah sebagai berikut:

1. Mesin las listrik dan perlengkapannya
2. Mesin gerinda potong
3. Mesin gerinda tangan
4. Mesin gerinda duduk
5. Mesin bor dan perlengkapannya
6. Mesin bubut dan perlengkapannya
7. Mesin *frais* dan perlengkapannya
8. Rol meter
9. Mistar baja
10. Mistar siku
11. Gergaji besi
12. Kunci pas
13. Kunci L
14. Kunci ring
15. Palu

16. Tang
17. Obeng
18. Amplas
19. Perlengkapan cat

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan mesin pengupas buah aren adalah sebagai berikut:

1. Besi siku 4 x 4 cm dengan ketebalan 2 mm
2. Plat besi 1 mm
3. Plat *stainless* 1 mm
4. Plat besi 5 mm berbentuk lingkaran diameter 90 mm
5. Besi pejal diameter 30 mm
6. Besi kotak ukuran 15 mm
7. Besi pejal diameter 20 mm
8. Besi pejal diameter 22 mm
9. Besi pipa diameter 90 mm
10. Besi pipa diameter 28 mm
11. *Pillow block* diameter as 30 mm
12. *Pillow block* diameter as 20 mm
13. Puli diameter 300 mm
14. Puli diameter 150 mm
15. Puli diameter 60 mm
16. *Belt*
17. Motor bakar
18. Baut dan mur
19. Engsel



Gambar 3. Pemotongan Bahan



Gambar 4. Proses Pembuatan Rangka



Gambar 5. Proses Pembuatan Pisau



Gambar 6. Proses Pembuatan *Hooper*

Proses perakitan merupakan suatu proses penggabungan komponen-komponen mesin atau bahan menjadi suatu kesatuan. Dengan memperhatikan urutan yang telah ditentukan, sehingga menjadi sebuah mesin yang siap digunakan sesuai dengan yang diperhitungkan dan tujuan yang telah direncanakan.

Langkah awal untuk melakukan perakitan adalah melakukan pengecekan komponen-komponen yang hendak dirakit, menyiapkan alat bantu dalam perakitan komponen-komponen serta mempersiapkan langkah-langkah perakitan. Dengan

langkah perakitan yang tepat akan mempermudah dan mempercepat proses perakitan itu sendiri, serta menjamin keberhasilan rancangan.

Berikut ini adalah tahapan proses perakitan mesin pengupas buah pohon aren (kolang-kaling):

1. Pasangkan landasan pada bagian rangka dan di las secara permanen
2. Pasangkan bantalan/*bearing* pada kedua ujung poros pisau
3. Pasangkan *bearing* pada rangka dan dikencangkan dengan baut dan mur
4. Cek putaran pisau apakah ada yang mengganjal atau menggores bagian celah landasan
5. Pasangkan *hopper* dengan menggunakan engsel yang terpasang pada rangka
6. Pasangkan puli besar pada poros dan tambahkan *spi* pada alur yang telah dibuat
7. Pasangkan motor pada dudukan yang telah ada pada rangka
8. Pasangkan puli kecil pada poros motor dan tambahkan *spi* pada alur yang telah dibuat
9. Pasangkan *bearing* untuk transmisi penghubung
10. Pasangkan poros untuk transmisi penghubung pada bearing
11. Pasangkan puli kecil dan puli besar pada poros penghubung
12. Pasangkan *belt* di semua puli



Gambar 7. Mesin Selesai Dirakit

RESULTS & DISCUSSION

Results

Proses selanjutnya adalah pengujian kinerja mesin. Mesin diuji menggunakan buah aren setengah masak dan sudah direbus sebelumnya. Data yang diambil adalah waktu pengupasan dan kualitas pengupasan. Data tersebut kemudian nantinya akan dibandingkan dengan data lain, yaitu data pengupasan buah aren dengan cara manual.

Data pengupasan buah aren secara manual dilakukan oleh pengrajin kolang-kaling di Desa Pasir Munjul Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat. Data pengupasan buah aren dengan menggunakan mesin dan cara manual dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Pengujian

Pengujian ke-	Masa Buah (kg)	Waktu Pengupasan (detik)	Massa Hasil Pengupasan (kg)	Ter kupas	Tidak Ter kupas	Terkupas Utuh (%)	Terkupas tidak Utuh (%)
Menggunakan mesin							
1	10	36	1,5	95	5	87	13
2	10	40	1,6	89	11	92	8
3	10	38	1,5	94	6	89	11
4	10	37	1,4	91	9	90	10
5	10	42	1,5	90	10	93	7
Cara manual							
1	10	465	1,6	100	0	100	0
2	10	500	1,6	100	0	95	5
3	10	435	1,5	100	0	100	0
4	10	496	1,4	100	0	100	0
5	10	455	1,5	100	0	98	2

Hasil perbandingan menunjukkan bahwa dengan menggunakan mesin, pengupasan buah aren lebih cepat dibandingkan dengan cara manual. Waktu yang dibutuhkan mesin untuk mengupas buah aren sebanyak 10 kg yaitu 38,6 detik. Sedangkan dengan cara manual, waktu yang dibutuhkan yaitu sekitar 470 detik. Dengan menggunakan mesin pengupas buah aren, waktu pengupasan buah aren dapat berlangsung dua belas kali lipat lebih cepat dibandingkan cara manual. Kapasitas pengupasan oleh mesin pengupas buah aren hasil rancangan dapat menghasilkan kolang kaling sebanyak 139,5 kg/jam dari kapasitas rancangan awal 150 kg/jam.

Banyaknya buah aren yang terkupas antara mesin hasil rancangan dengan cara manual juga menunjukan hasil yang berbeda. Hasil buah aren yang terkupas menggunakan mesin hasil rancangan lebih kecil dibandingkan cara manual seperti yang ditunjukan pada Gambar. Buah aren yang terkupas menggunakan mesin hasil rancangan rata-rata dapat mengupas dengan persentase 91,8%, sementara menggunakan cara manual dengan persentase 100%. Hasil pengupasan buah ini dipengaruhi oleh tingkat kemasakan buah aren serta lamanya perebusan buah aren. Buah aren yang tidak dapat terkupas kulit arinya secara sempurna oleh mesin hasil rancangan adalah buah aren yang sudah terlalu tua sehingga kulit arinya sudah menghitam dan sulit untuk dikupas. Waktu yang diperlukan untuk perebusan buah aren yaitu ± 2 jam.



Gambar 8. Hasil Pengupasan



Gambar 9. Kolang-Kaling Hasil Pengupasan

Discussion

Perbandingan Biaya Produksi

- Manual

Upah/hari	= Rp 50.000
Kapasitas/hari	= 30 Kg
Upah/bulan	= Rp 50.000 x 30 = Rp 1.500.000
Kapasitas/bulan	= 30 Kg x 30 = 900 Kg

- Mekanik/mesin

Bahan bakar/jam	= 2 Liter x Rp 7.650 = Rp 15.300
Kapasitas/jam	= 135 Kg
Bahan Bakar /hari (8 jam)	= Rp 15.300 x 8 = Rp 122.400
Kapasitas/hari	= 1.080 Kg

CONCLUSION

1. Kekerasan buah aren yaitu 0,385 kN dan membutuhkan daya sebesar 4,5 Hp dalam setiap satu putaran pengupasan.
2. Desain alat pengupas buah aren memiliki dimensi alat 600 mm × 1200 mm × 1000 mm, menggunakan tenaga motor bakar 3600 rpm dengan daya 5,5 HP.
3. Mesin hasil rancangan dapat mengupas buah aren dengan hasil kolang-kaling 91,8%, sementara menggunakan cara manual persentasenya 100%.
4. Waktu yang dibutuhkan dalam pengupasan buah aren menggunakan mesin hasil rancangan kurang lebih cepat sekitar dua belas kali lipat dibandingkan dengan cara manual. Waktu yang dibutuhkan oleh mesin hasil rancangan dalam mengupas 10 kg buah aren rata-rata selama 38,6 detik sedangkan dengan cara manual membutuhkan waktu rata-rata selama 470 detik. Kapasitas produksi mesin hasil rancangan dapat menghasilkan kolang kaling sebanyak 139,5 kg per jam nya.

REFERENCES

- Achmad Dzulqornaini, Priyo Heru Adiwibowo. (2015). "Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Nanas Semi Otomatis". *Jurnal Mahasiswa*. 2 (3): 16-21.
- Achmad Munib. 2016. *Pengantar Ilmu Pendidikan*. Semarang: UPT MKK Universitas Negeri Semarang
- Ageng Aldrianto, Arya Mahendra Sakti. (2015). "Mesin Pengupas dan Pemotong Kentang Semi Otomatis". *Jurnal Mahasiswa*. 3 (1): 69-75
- Apandi, Y. 2018. *Aren/Enau Tanaman Pemanis Alami*. Bandung: Intimedia
- Aris munandar dan Koichi. 2014. *Motor diesel putaran tinggi*. Bandung: Pradnya Paramita
- Anwar. 2011. *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*. Jakarta (ID): CV. Akademi Pressindo.
- Daywin, F.D., Radja., G.S., dan Imam, H. 2018. *Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Fadilah. 2015. *Rancang Bangun Mesin Pemecah Buah Aren*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara
- Hardjosentono. 2020. *Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk)*. ITB : Bandung.
- [LIPI] Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 2013. *Aren Budidaya dan Prospeknya*. Jakarta (ID): LIPI.
- Lutony TL. 2013. *Tanaman Sumber Pemanis*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- R. Aprina; Djayasinga, "PEMANFAATAN BUAH KOLANG KALING (Arenga Pinnata Merr) UNTUK MENGURANGI RASA NYERI PADA OSTEOARTHRITIS GENU," *Kreat. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 52–63, 2019
- Shigley, Joseph E., Larry D. Mitchell. 2019. *Perencanaan Teknik Mesin*. Jakarta : Erlangga.
- Soeseno S. 2012. *Bertanam Aren*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Sonawan. 2014. *Perancangan Elemen Mesin*. Malang: Alfabeta
- Sularso, dan Kiyokatsu Suga. 2014. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. PRANDNYA PARAMITA. Khurmi, R.S dan Kiyokatsu.

- Sunanto, Hatta. 2013. *Budidaya dan penyulingan kayu putih*. Yogyakarta: Kanisius
- Surdia, T., Saito, S. 2015. *Pengetahuan bahan teknik*. PT. Jakarta : Pradnya Paramita.
- Wardono, H. 2014. *Modul Pembelajaran Motor Bakar 4 Langkah*. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Widodo, (2014). “Aspek Sosial Ekonomi Tanaman Aren”. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 6 (11989) : 63–69 Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor
- Zainuri. 2016. *Mesin Pemindah Bahan*. Yogyakarta: Andi
- Y. F. Yolanda, “PENGARUH PEMBERIAN KOLANG KALING TERHADAP PENURUNAN SKALA NYERI REMATIK PADA LANSIA,” *J. Menara Med.*, vol. 3, 2021.