

Modifikasi Rotor Penjatah Mesin Pembelah Pinang dengan Tiga Mata Pisau Model Piringan

(Modification of the Rationing Rotor of the Areca nut Splitting Machine with Three Disc Style Blades)

Risky Efendi¹, Ramayanty Bulan¹, Muhammad Idkham¹

¹Agricultural Engineering Department, Syiah Kuala University, Darussalam Banda Aceh

*E-mail: rizkiarahap66@gmail.com

Abstrak. Buah pinang merupakan salah satu tumbuhan jenis palem yang memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah sebagai bahan baku farmasi. Selama ini pembelahan buah pinang yang dilakukan petani maupun masyarakat masih dengan cara manual yaitu membelah pinang menjadi dua menggunakan parang atau alat sejenisnya. Cara tersebut memerlukan waktu yang cukup lama dan sangat beresiko terhadap kecelakaan kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah modifikasi rotor penjatah mesin pembelah buah pinang dengan tiga mata pisau model piringan, agar mesin dapat membelah buah pinang lebih baik dan meningkatkan kapasitas produksi buah pinang. Penelitian ini menggunakan mesin pembelah pinang tiga mata pisau model piringan dengan motor penggerak 5,6 hp dengan kecepatan putaran maksimum 2.200 rpm dan menggunakan tiga rotor penjatah. Alat ini masih terdapat kekurangan pada rotor penjatah. Terdapat beberapa buah tersangkut pada rotor saat diumpankan menuju mata pisau pembelah buah pinang. Hal tersebut dinilai karena sisi dalam rotor penjatah terlalu tegak dan sempit atau kurang lebar menggunakan tiga rotor penjatah masing-masing rotor memiliki 9 celah. Rotor penjatah berfungsi sebagai pembawa buah pinang untuk proses pembelahan buah pinang. Oleh karena itu, perlu kiranya untuk memodifikasi mesin pembelah buah pinang agar memperbaiki rotor penjatah, sehingga mesin dapat membelah buah pinang lebih baik dan meningkatkan kapasitas pembelahan buah pinang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas mesin pembelah pinang pada kecepatan putar 600 rpm pada pinang hijau, oranye dan oranye cokelat secara berturut-turut adalah sebesar 634,73; 694,08; dan 510,57 kg/jam. Sedangkan persentase pinang terbelah rapi yang didapatkan secara berturut-turut pada pinang hijau, oranye dan oranye cokelat adalah 95,11; 89,61; dan 86,23%.

Kata Kunci: Buah Pinang, Modifikasi Rotor Penjatah, Kapasitas.

Abstract. Areca nut is a type of palm plant that has many benefits. One of the benefits of areca nut is as a pharmaceutical raw material. So far, farmers and the public are still splitting the areca fruit manually, namely splitting the areca nut in half using a machete or similar tool. This method requires quite a long time and is very risky for work accidents. The aim of this research is to modify the rationing rotor of the areca nut splitting machine with three disc style blades, so that the machine can cut betel nuts better and increase betel nut production capacity. In this study, a three-blade disc style areca nut splitting machine was used with a 5.6 hp motor and a maximum rotation speed of 2,200 rpm, and used three rationing rotors. This tool still has

shortcomings in the rationing rotor. Some fruit got stuck in the rotor when it was fed to the betel nut splitter blade. This is considered because the inner side of the rationing rotor is too upright and narrow or not wide enough using three rationing rotors-each rotor has 9 gaps. The rationing rotor functions as a betel nut carrier for the betel nut splitting process. Therefore, it is necessary to modify the betel nut splitting machine to improve the rationing rotor, so that the machine can split the betel nut better and increase the betel nut splitting capacity. The research results show that the capacity of the areca nut splitting machine at a rotational speed of 600 rpm for green, orange and brown orange areca is respectively 634.73; 694.08; and 510.57 kg/hour. And the percentage of neatly split areca nuts obtained respectively for green, orange and brown orange areca is 95.11; 89.61; and 86.23%.

Keywords: *Betel nut, ration rotor modification, capacity.*

PENDAHULUAN

Pinang (*Areca catechu L*) merupakan salah satu komoditas perkebunan Indonesia. Buah pinang merupakan tanaman yang banyak manfaat dan khasiat, terutama bijinya. Salah satu manfaat dari biji pinang adalah sebagai bahan baku utama dalam proses pembuatan obat (Berlina, 2007). Seiring dengan meningkatnya pemanfaatan pinang, saat ini biji pinang sudah menjadi komoditi perdagangan. Ekspor pinang merupakan suatu peluang usaha yang begitu sangat menjanjikan karena permintaan yang sangat tinggi disertai dengan berlimpahnya bahan baku yang ada. Biji pinang yang diperdagangkan terutama adalah yang telah dikeringkan, dalam keadaan utuh (bulat) atau dibelah (Yudha, 2017).

Proses pembelahan buah pinang dapat dilakukan dengan cara manual ataupun dengan menggunakan mesin. Pembelahan dengan cara manual biasanya dilakukan dengan membelah buah menjadi dua menggunakan parang atau alat sejenisnya, setelah itu buah pinang yang sudah dibelah dikeringkan dengan cara dijemur. Pembelahan dengan cara ini tentu memerlukan waktu yang cukup lama dan sangat beresiko terhadap kecelakaan kerja. Menurut Putri (2021), proses pengolahan yang memakan waktu lama adalah membelah pinang karena masih menggunakan cara manual. Pembelahan buah pinang dengan menggunakan mesin tergolong lebih mudah dan lebih cepat dibandingkan pembelahan secara manual. Menurut Sukadi (2020), tentang rancang bangun mesin pembelah pinang menggunakan motor listrik untuk meningkatkan kapasitas produksi buah pinang yang terbelah, hasil yang diperoleh mesin yang dibuat mampu membelah buah pinang 120 kg/jam, dimana 75% hasilnya terbelah sempurna.

Mesin pembelah buah pinang adalah mesin yang digunakan untuk mempercepat proses pembelahan buah pinang agar lebih memudahkan pekerja dan meningkatkan kapasitas produksi pembelahan buah pinang. Mesin tersebut belum sesuai dengan yang diharapkan (Syazwari, 2022). Mesin pembelah buah pinang terdahulu masih memiliki kekurangan pada rotor penjatah. Ketika proses pembelahan, beberapa buah pinang tersangkut pada rotor penjatah saat diumpangkan menuju mata pisau pembelah buah pinang, sehingga terjadi pembelahan secara berulang-ulang, akibatnya hasil pembelahan buah pinang tidak maksimal. Hal tersebut dinilai karena sisi dalam rotor penjatah terlalu tegak dan sempit atau kurang lebar. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan modifikasi rotor penjatah mesin pembelah buah pinang dengan tiga mata pisau model piringan, agar mesin dapat membelah buah pinang lebih baik dan meningkatkan kapasitas produksi buah pinang.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pusat Mekanisasi dan Perbengkelan Peralatan Pertanian, Departemen Teknik Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai Juni 2023.

Alat dan Bahan

Penggunaan alat dalam penelitian ini meliputi alat dalam pembuatan rotor penjatah mesin pembelah pinang yaitu mesin gerinda, mesin las, kunci pas/inggris, jangka sorong, meteran, dan alat pendukung lainnya. Alat untuk pengambilan data meliputi timbangan digital, *stopwatch*, dan *tachometer*. Sedangkan plat besi, *pulley*, *sprocket*, dan *v-belt*. Serta bahan yang digunakan sebagai bahan yang diuji berupa buah pinang.

Prosedur Penelitian

Prosedur yang digunakan pada penelitian ini diawali dengan mempelajari mesin pembelah buah pinang dengan tiga mata pisau model piringan, kemudian dilakukan proses identifikasi masalah dan analisis masalah mesin pembelah buah pinang dengan tiga mata pisau model piringan. Selanjutnya memodifikasi mesin pembelah buah pinang dengan tiga mata pisau model piringan dan dilanjutkan dengan analisis teknik, setelah itu dilakukan uji kinerja mesin pembelah buah pinang serta pengambilan data.

Pengujian alat dilakukan untuk membuktikan hasil kinerja pembelahan buah pinang di setiap sampel. Sampel pinang yang diuji terdiri dari 3 sampel (hijau, oranye, dan oranye cokelat). Masing-masing sampel diuji sebanyak 3 kali pengulangan dengan berat 2 kg buah pinang dimasukkan setiap kali pengujian. Sampel hijau dicirikan dengan buah pinang muda yang berwarna hijau hingga kekuningan. Kemudian sampel oranye dicirikan dengan buah pinang tua atau matang yang sudah berwarna kuning sampai oranye. Pinang oranye cokelat dicirikan dengan buah pinang tua atau matang dengan buah berwarna oranye dengan bercak kecokelatan dan daging atau serabut buah sudah mulai lembek/memar dengan sedikit berair. Pada penelitian ini pengujian dilakukan menggunakan 600 rpm. Dari setiap pengujian didapatkan hasil buah pinang terbelah rapi dan buah pinang terbelah tidak rapi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dimensi Buah Pinang

Sebelum dilakukan modifikasi bagian rotor penjatah pada mesin pembelah pinang terlebih dahulu dilakukan pengukuran dimensi buah pinang. Pengukuran dimensi ini dilakukan terhadap jenis sampel buah pinang muda, oranye, dan oranye-cokelat dengan menggunakan jangka sorong digital. Tujuan dari pada pengukuran dimensi buah pinang adalah untuk mendapatkan nilai rata-rata panjang buah (diameter mayor) dan lebar buah (diameter minor) sebagai acuan ukuran diameter rotor penjatah. Pengukuran dimensi buah pinang ini dilakukan sebanyak 90 buah utuh dengan masing-masing jenis 30 pinang hijau, 30 pinang oranye, dan 30 pinang oranye-cokelat. Hasil rata-rata pengukuran dimensi buah pinang yang sudah diperoleh disajikan dalam bentuk Tabel 1.

Tabel 1. Dimensi rata-rata buah pinang

Sampel	Diameter Mayor (mm)	Diameter Minor (mm)
Hijau	59,86	38,65
Oranye	60,92	41,05
Oranye cokelat	56,03	39,76
Rata-rata	58,94	39,97

Dari Tabel 1, didapatkan hasil rata-rata diameter mayor (panjang) buah pinang yaitu 58,94 mm dan hasil rata-rata diameter minor (lebar) buah pinang 39,97 mm. Dari hasil nilai rata-rata tersebut sebagai acuan dasar untuk pembuatan rotor penjatah. Rotor penjatah merupakan salah satu komponen mesin pembelah buah pinang yang berfungsi sebagai penghantar buah pinang menuju mata pisau. Rotor yang berbentuk roda *pully* ini memiliki sekat yang terletak di bagian celah rotor. Jumlah sekat pada rotor terdapat 9 sekat yang berfungsi sebagai penahan buah pinang secara vertikal agar tidak terjatuh pada saat proses pembelahan terjadi. Agar dapat menampung panjang buah pinang, maka diameter mayor buah pinang menjadi acuan jarak antar sekat pada rotor, yaitu tidak kurang dari 58,94 mm. Sedangkan lebar rotor penjatah dirancang tidak kurang dari 39,97 (diameter minor pinang) dan tidak melebihi 58,94 (diameter mayor pinang). Pada penelitian ini lebar rotor penjatah yaitu 55,5 mm dan jarak antar sekat pada rotor penjatah yaitu 140 mm.

Analisis Teknik dan Uji Kinerja

Analisis teknik yang dilakukan pada penelitian ini meliputi tentang proses perhitungan kecepatan putaran *pulley*, putaran poros mata pisau, dan putaran rotor penjatah. Berdasarkan hasil penelitian ini, perhitungan kecepatan putaran *pulley* digunakan pada kecepatan 600 rpm, perhitungan kecepatan putaran poros mata pisau didapatkan hasil 600 rpm, dan perhitungan kecepatan putaran rotor penjatah didapatkan hasil 49 rpm.

Perhitungan uji kinerja mesin pembelah buah pinang dilakukan dengan menghitung persentase buah terbelah rapi, persentase buah terbelah tidak rapi, dan kapasitas kerja alat meliputi kapasitas kerja efektif dan kapasitas kerja teoritis. Perhitungan persentase pinang terbelah rapi yang didapatkan secara berturut-turut pada pinang hijau, oranye dan oranye cokelat adalah 95,11; 89,61; dan 86,23%.

Perhitungan persentase pinang terbelah tidak rapi yang didapatkan secara berturut-turut pada pinang hijau, oranye, dan oranye cokelat adalah 4,89; 10,39; dan 13,77%. Perhitungan kapasitas kerja efektif alat yang didapatkan secara berturut-turut pada pinang hijau, oranye, dan oranye cokelat adalah 634,73; 694,08; dan 510,57 kg/jam. Perhitungan kapasitas kerja teoritis alat yang didapatkan secara berturut-turut pada pinang hijau, oranye, dan oranye cokelat adalah 1.270; 1.428; dan 1.190 kg/jam. Kemudian hasil efisiensi alat yang didapatkan secara berturut-turut pada pinang hijau, oranye, dan oranye cokelat adalah 50; 48; dan 42%.

Analisis Struktural dan Fungsional

Rincian komponen-komponen utama yang terdapat pada mesin pembelah pinang, yang mencakup komponen mesin beserta fungsinya dari setiap bagian yang berperan dalam proses

pembelah pinang secara efisien disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen mesin pembelah pinang

No	Komponen Mesin Pembelah Pinang	Fungsi	Keterangan
1	Rangka Utama	Sebagai tempat melekatnya seluruh komponen-komponen dari mesin pembelah buah pinang	Baik
2	<i>Bearing</i>	Sebagai penumpu poros berbeban, sehingga putaran bolak-balik dapat berlangsung dengan halus	Baik
3	Rotor penjatah	Sebagai pembawa buah pinang untuk proses pembelahan	Baik
4	Mata pisau	Sebagai pembelah buah pinang	Baik
5	<i>Hopper</i>	Sebagai tempat masuknya buah pinang	Baik
6	<i>Pulley dan Sprocket</i>	Sebagai tempat sabuk dan rantai untuk menyalurkan daya	Baik
7	<i>V-belt</i> dan rantai	Mentransmisikan tenaga dari satu poros ke poros lain dengan kecepatan putaran yang sama atau berbeda	Baik
8	Mesin diesel	Motor penggerak utama yang berfungsi sebagai sumber daya gerak pada mesin	Baik
9	Poros	Sebagai penerus tenaga dan putaran pada mesin	Baik

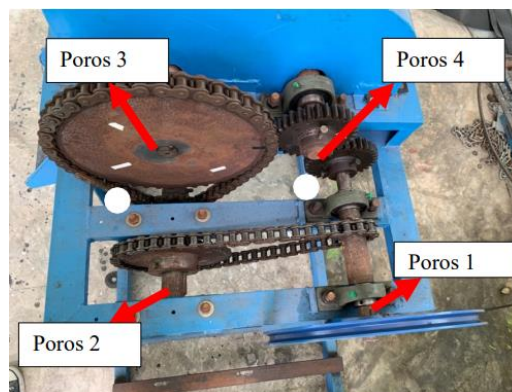
Modifikasi Mesin Pembelah Pinang

Sebelum dilakukan modifikasi mesin pembelah buah pinang, mesin pembelah buah pinang ini telah dirancang dan didesain oleh peneliti terdahulu. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Yusri (2022), masih terdapat kekurangan terhadap mesin pembelah pinang tersebut, yakni rotor penjatah yang dirancang berdiameter 45 mm masih kurang bagus, terjadi kendala saat proses pembelahan buah pinang, yaitu buah pinang tersangkut pada bagian celah rotor. Hal tersebut dinilai karena sisi dalam rotor penjatah terlalu tegak dan sempit atau kurang lebar. Oleh karena itu, dilakukan modifikasi mesin pembelah buah pinang agar memperbaiki rotor penjatah, sehingga mesin dapat membelah buah pinang lebih baik dan meningkatkan kapasitas produksi buah pinang.

Perhitungan kecepatan putaran poros mata pisau dan rotor penjatah pada mesin pembelah pinang

Tenaga penggerak yang digunakan dalam mesin pembelah buah pinang ini adalah mesin diesel sebagai sumber energi dan penyaluran putaran dari mesin diesel terdiri dari *pully*, *v-belt*, *sprocket*, dan besi poros. Kecepatan putaran poros pada alat dan mesin pembelah pinang dipengaruhi dari ukuran *pulley*. Semakin besar rpm yang diinginkan maka *pully* yang digunakan berdiameter kecil. Pada mesin pembelah buah pinang ini terdiri dari 4 buah poros. Pada poros pertama terdapat *pulley*, *sprocket*, dan *gear*. Putaran *pully* pada poros pertama bersumber dari putaran *pully* pada motor penggerak. *Gear* pada poros pertama memutar *gear* pada poros mata pisau (poros keempat). *Sprocket* pada poros pertama menyalurkan putaran ke *sprocket* pada poros ke dua, kemudian putaran pada poros kedua disalurkan ke *sprocket* poros rotor penjatah. Nilai putaran poros pada kecepatan mesin pembelah pinang ini maksimum 2.200 rpm. Pada penelitian ini nilai putaran poros mata pisau yang digunakan adalah 600 rpm dan putaran pada poros rotor penjatah sebesar 49 rpm.

Gambar 1 menunjukkan poros mesin pembelah pinang, yang merupakan komponen penting dalam mentransmisikan tenaga dari motor ke bagian lain mesin, sehingga memungkinkan proses pemotongan pinang berjalan dengan lancar dan efisien.



Gambar 1. Poros mesin pembelah pinang

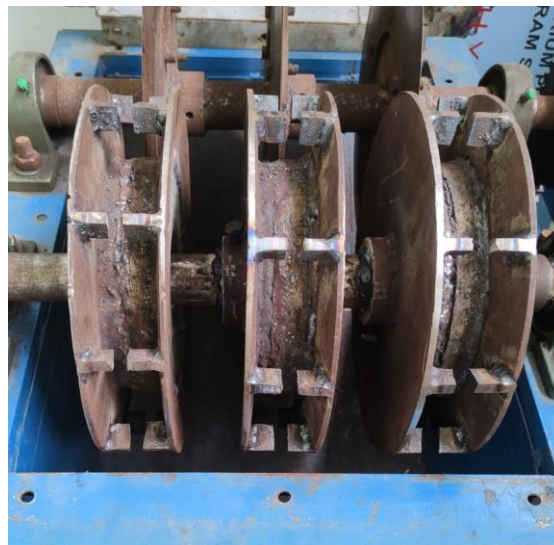
Mata pisau dan rotor penjatah

Mata pisau yang digunakan pada mesin pembelah buah pinang ini menggunakan plat hardox 500 dengan ketebalan 6 mm. Hardox 500 adalah baja multiguna, kemampuan lentur yang baik, dan kemampuan las yang baik. Mata pisau mesin pembelah pinang ini berbentuk piringan berdiameter 400 mm dengan beban mata pisau sebesar 10 kg. Mesin pembelah pinang ini menggunakan 3 mata pisau model piringan dengan putaran poros 600 rpm. Mata pisau merupakan salah satu komponen mesin pembelah pinang yang berfungsi untuk membelah buah pinang. Mata pisau membelah pinang dengan cara rotor penjatah yang terletak sejajar dengan mata pisau menghantar buah pinang bergerak maju ke arah mata pisau, kemudian buah yang berada pada rotor penjatah akan bertabrakan dengan mata pisau, sehingga buah pinang dapat langsung terbelah menjadi dua bagian.

Rotor penjatah merupakan salah satu komponen buah pinang yang berfungsi sebagai pembawa pinang pada mata pisau untuk proses pembelahan. Rotor penjatah terbuat dari plat besi dengan ketebalan 5 mm. rotor penjatah berdiameter 300 mm, lebar rotor 55 mm terdapat celah sebanyak 9 buah celah, panjang celah yaitu 140 mm dan kedalaman 57 mm. Jika

dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang dirancang oleh Yusri (2022), rotor penjatah yang dirancang berdiameter 45 mm masih kurang bagus, terjadi kendala saat proses pembelahan buah pinang, yakni terjadi penyangkutan pinang pada bagian celah rotor. Hal tersebut dinilai karena sisi dalam rotor penjatah terlalu tegak dan sempit atau kurang lebar. Oleh karena itu, dilakukan modifikasi mesin pembelah buah pinang agar memperbaiki rotor penjatah, sehingga mesin dapat membelah buah pinang lebih baik dan meningkatkan kapasitas produksi buah pinang.

Gambar 2 memperlihatkan rotor penjatah, sebuah komponen krusial dalam mesin pembelah pinang yang berfungsi untuk memecah atau menjatuhkan pinang dengan kecepatan tinggi, memastikan pemisahan yang cepat dan efektif dari biji pinang.



Gambar 2. Rotor penjatah

Hasil Pengujian Alat dan Mesin Pembelah Pinang

a. Persentase hasil buah pinang terbelah rapi

Adapun buah terbelah rapi didapatkan dari hasil uji belah buah yang keluar dari *hopper output* dengan 3 sampel pinang (hijau, oranye, dan oranye coklat) dan 3 ulangan dengan kecepatan poros mata pisau 600 rpm. Persentase hasil buah pinang terbelah rapi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase buah terbelah rapi

Sampel	Ulangan 1 (%)	Ulangan 2 (%)	Ulangan 3 (%)	Persentase terbelah rapi (%)
Hijau	96	93,75	95,57	95,11
Oranye	89,14	88,12	91,56	89,61
Oranye coklat	91,85	82,34	84,50	86,23

Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan persentase terbelah rapi secara berturut-turut, yaitu

pinang hijau dengan nilai rata-rata 95,11%, pinang oranye 89,61% dan oranye coklat 86,23%. Hal ini menunjukkan persentase buah terbelah rapi paling tinggi terdapat pada pinang hijau dengan nilai rata-rata 95,11%. Dari hasil uji kinerja mesin pembelah pinang yang dilakukan persentase pinang terbelah rapi pada hasil pembelahan pinang hijau dan oranye lebih besar dibandingkan pinang oranye coklat. Hal tersebut menunjukkan hasil persentase terbelah rapi pada pinang oranye coklat lebih rendah disebabkan beberapa faktor, seperti kandungan air pada pinang dan kecepatan putaran mata pisau. Kadar air tertinggi terdapat pada buah pinang muda dengan kriteria serabut 87,5%, dan diikuti dengan buah pinang tua dengan kriteria serabut 83,67% (Hambali, 2022).

b. Persentase hasil buah pinang terbelah tidak rapi

Adapun buah terbelah tidak rapi didapatkan dari hasil uji belah buah yang keluar dari *hopper output* dengan 3 sampel pinang dan 3 ulangan dengan kecepatan poros mata pisau 600 rpm. Persentase hasil buah pinang terbelah tidak rapi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase buah terbelah tidak rapi

Sampel	Ulangan 1 (%)	Ulangan 2 (%)	Ulangan 3 (%)	Persentase terbelah tidak rapi (%)
Hijau	4	6,25	4,43	4,89
Oranye	10,86	11,88	8,44	10,39
Oranye coklat	8,15	17,66	15,50	13,77

Berdasarkan tabel 4, menunjukkan persentase buah terbelah tidak rapi secara berturut-turut yaitu pinang hijau 4,89%, pinang oranye 10,39% dan oranye coklat 13,77%. Hal ini menunjukkan persentase pinang terbelah tidak rapi paling sedikit terdapat pada pinang hijau dan persentase pinang terbelah tidak rapi paling tinggi terdapat pada pinang oranye coklat dengan rata-rata 13,77%. Hal tersebut disebabkan kandungan kadar air pada pinang dan juga kecepatan putaran poros mata pisau pembelah. Kandungan kadar air pinang oranye coklat lebih rendah dari pada pinang hijau dan pinang oranye, sehingga tekstur kulit pinang oranye coklat lebih sulit terpotong sempurna. Menurut Mamonto (2014), kadar air dalam suatu bahan sangat berpengaruh terhadap sifat fisik seperti kekeringan dan kekerasan serta fisik kimia dan perubahan-perubahan kimia. Kemudian putaran poros mata pisau/rpm sangat berpengaruh terhadap hasil belah buah pinang. Semakin kencang putaran mata pisau maka pisau tersebut akan semakin tajam pada proses pembelahan buah pinang. Tekstur kulit pinang oranye yang keras berpengaruh nyata terhadap ketajaman mata pisau. Menurut Faturrahim (2009), ketajaman mata pisau merupakan salah satu faktor penting dalam pemotongan material.

c. Kapasitas mesin pembelah buah pinang

Pada pengujian alat dan mesin pembelah buah pinang ini selain menentukan hasil buah terbelah rapi dan buah terbelah tidak rapi juga untuk mendapatkan kapasitas mesin pembelah buah pinang yang diperoleh dari waktu yang dibutuhkan untuk membelah buah pinang. Nilai kapasitas kerja mesin pembelah pinang dari hasil uji coba yang dilakukan dengan sampel hijau, oranye, dan oranye coklat dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kapasitas kerja alat

Sampel	Ulangan 1 (kg/jam)	Ulangan 2 (kg/jam)	Ulangan 3 (kg/jam)	Kapasitas kerja (kg/jam)
Hijau	651,58	605,33	647,29	634,73
Oranye	653,22	714,34	714,67	694,08
Oranye coklat	510,50	545,70	535,72	510,37

Berdasarkan Tabel 5 yang disajikan, kapasitas pembelahan pada pinang hijau sebesar 634,73 kg/jam, pinang oranye 694,08 kg/jam, dan pinang oranye coklat 510,37 kg/jam. Hal ini menunjukkan kapasitas pembelahan pada pinang oranye lebih besar daripada kapasitas pinang hijau dan oranye coklat. Sedangkan kapasitas paling rendah terdapat pada pinang oranye coklat sebesar 510,37 kg/jam. Hal ini disebabkan tekstur kulit pinang oranye coklat lebih keras, kandungan air lebih rendah dari pada pinang hijau dan pinang oranye. Sehingga membutuhkan waktu yang lama saat proses pembelahan. Selain itu, kecepatan putaran juga mempengaruhi kapasitas pembelahan. Menurut Satrio (2021), kecepatan putaran akan mempercepat putaran bilah penghantar dan putaran pisau. Semakin cepat putaran motor penggerak maka kapasitas akan meningkat namun hasil pembelahan yang rapi semakin rendah.

d. Efisiensi Mesin Pembelah Pinang

Hasil efisiensi alat mesin pembelah buah pinang diperoleh berdasarkan hasil perbandingan nilai kapasitas kerja efektif dengan kapasitas kerja teoritis alat. Hasil kapasitas kerja teoritis diperoleh berdasarkan perkalian antara jumlah rotor penjatah, jumlah lubang rotor penjatah, putaran rotor penjatah perjam, dan berat buah pinang perkilogram. Persentase efisiensi alat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Efisiensi mesin pembelah pinang

Sampel	Kapasitas Kerja Efektif (kg/jam)	Kapasitas Kerja Teoritis (kg/jam)	Efisiensi Alat (%)
Hijau	634,73	1.270	50
Oranye	694,08	1.428	48
Oranye coklat	510,57	1.190	42

Efisiensi alat dapat dilihat pada Tabel 6 yang disajikan. Dimana menunjukkan efisiensi paling tinggi terdapat pada pinang hijau dengan nilai 50%. Hal ini disebabkan tekstur buah pinang hijau lebih lunak tidak keras sehingga sangat mudah pada alat saat proses pembelahan. Hasil belah pinang hijau rata-rata terbelah rapi. Hasil efisiensi alat pembelah buah pinang yang paling rendah terdapat pada pinang oranye coklat dengan efisiensi 42%. Hal ini disebabkan tekstur pinang oranye coklat lebih keras daripada pinang hijau dan pinang oranye sehingga hasil belah pinang oranye coklat tidak begitu rapi. Sehingga kapasitas pembelahan pinang oranye coklat lebih rendah dibandingkan pinang hijau dan pinang oranye.

PENUTUP

Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Modifikasi dilakukan pada bagian rotor penjatah mesin pembelah buah pinang dengan mengubah lebar rotor menjadi 55 mm
2. Hasil pengujian dimensi buah pinang menjadi acuan dalam perancangan rotor penjatah mesin pembelah pinang
3. Persentase hasil buah terbelah rapi secara berturut pada pinang hijau, oranye dan oranye coklat dicapai nilai rata-rata 95,11; 89,61; dan 86,23%.
4. Hasil kapasitas mesin pembelah buah pinang secara berturut-turut pada pinang hijau, oranye dan oranye coklat dapat mencapai 634,73; 694,08; dan 510,57 kg/jam. Kapasitas tertinggi terdapat pada pinang hijau.
5. Efisiensi alat tertinggi didapatkan pada pinang hijau dengan nilai 50%.

Saran

Untuk meningkatkan kualitas proses pembelahan pinang dan kapasitas mesin, diperlukan penelitian lanjutan guna memperbaiki desain bagian sekat pada rotor penjatah, sehingga dapat meningkatkan kinerja dan efisiensi mesin secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Angga, S., *et all.* 2022. Analisa Pengaruh Bentuk Mata Pisau dan Kecepatan Putaran pada Mesin Pemipil Jagung. Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Arianto. 2007. Indonesia Tetap Jadi Produsen Pinang Terbesar di Dunia. Pemerintah Provinsi Sumatera Utara.
- Baroto, T., & Maryanti, W. E. 2002. Perencanaan. Keseimbangan Lintasan Untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja Dengan Menggunakan Metode RPW. *Jurnal Teknik Industri*, 3 (1), 66-74.
- Basuki., Abidin, Z., & Rosadi, M. M. 2022. Pengembangan Mesin Pencacah Plastik Menggunakan Sistem Transmisi Gearbox. *Jurnal Motion* Vol. 1. No. 1. Universitas Hasyim Asy'ri.
- Bulan, R dan Mandang, T. W. D. A. (2018). Desain dan Kinerja Mesin Terintegrasi untuk Mencacah Daun Sawit dan Mengempa Pelepah Sawit. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 55(9), 1689-1699.
- Berlina, R. 2007. Peluang Pemanfaatan Buah Pinang Untuk Pangan. *Buletin Palma* No. 33.
- Dwi Putra, R. A., dan Anwar, S. (2013). Rancang Bangun Rangka Mobil Listrik Garnesa. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 1 (01), 26-33.
- Endang, S.R dan Sunarto 2019. Pelatihan Teknologi Budidaya dan Rancang bangun Mesin

Pembelah Pinang Vol 2 No. 1 (2019): Agustus, Jurnal Pengabdian Masyarakat.

- Faturrohim, R. 2009. Uji kinerja Alat Kepras Tebu Tipe Piringan Berputar (Kepras Berputar) Prototipe 2. Skripsi. Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Fauzi, M. N dan Mahaputra. 2015. Rancang Bangun Mesin Pemilah Biji Pinang. Jurnal Riset Teknologi. Vol. 9. No 2. Hal. 11-19.
- Gafur, A dan Maulana, I. 2021. Rancang Bangun Mesin Pembelah Pinang Satu Mata Pisau. Politeknik Negeri Bengkalis.
- Hakim, A. A. 2021. Analisis Determinan Pola Penanganan Pasca Panen Pinang (*Areca Catechu*. L) Di Kabupaten Tanjung Jabung Barat. *Journal of Agribusiness and Local Wisdom*, 4(1), 1-14.
- Hakim, H., & Kurniawan, I. (2016). Eksprimental Variasi Kecepatan Putar Screw Feeding dengan Kecepatan Putar Pisau Pengupas terhadap Kualitas Hasil Pengupasan pada Mesin Pengupas Kulit Pinang (Doctoral dissertation, Riau University)
- Heryanto, R. 2020. Rancang Bangun Alat Pembelah Pinang G4191 Dengan Variasi Rpm Mesin dan Jarak Antara Bilah Pengantar Dengan Mata Pisau Terhadap Kualitas Belahan Buah Pinang. Jurusan Teknik Mesin. Riau.
- Jaiswal, P., Kumar, P., Singh, V.K., dan Singh D.K. 2011. *Areca Catechu L.: A Valuable Medicine Against Different Health Problems. Research Journal of Medicinal Plant*. Departement of Zoology. DDU Gorakhpur University
- Khrisma, N. (2015). The Effect of Different Rotational Speed (Rpm) Disc Mill Toward the Uniformity Index of Brown Sugar. Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering), 3(3).
- Mamonto, S. 2014. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Biji Buah Pinang Yaki (*Areca Vestiara* Giseke) Yang di Ekstraksi Secara Soklet. Vol 3. No. Jurnal Ilmiah. Unsrat.
- Mizan, T. 2018. Modifikasi Mesin Pencacah Untuk Limbah Pelepah Kelapa Sawit. Banda Aceh, Indonesia: Universitas Syiah Kuala
- Nahak, M.S dan A. Nubatonis. 2019. Analisis Pemasaran Pinang Mentah Di PT. Timor Mitra Niaga Desa Wedorok Kecamatan Weliman Kabupaten Malaka. Agrimor 4 (3) 34-37.
- Pranata, A., Yohanes., dan Satriardi. Perancangan Mesin Pengupas Buah Pinang Berbasis Metode Quality Function Deployment (QFD). JOM FTEKNIK, Vol. 2, pp. 1-5 2016
- Purnama, F., Mustaqimah, Ratna, D. Nurba., M. Yasar., dan K. Suhud. 2019. Desain hopper untuk efektifitas pengupasan pada mesin pengupas buah aren. Prosiding Seminar Nasional. Inovasi Teknologi Untuk Masyarakat. Banda Aceh.
- Putri, I., dan Zainal, P. 2021. Rancang Bangun Mesin Pembelah Buah Pinang (*Areca Cathecu* L) Dengan Sumber Penggerak Motor Listrik. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas. 25(2), 163-174.
- Shingley, J. E dan Mischke, C. R. 2001. Mechanical Engineering Design. New York: McGraw-Hill.
- Sukadi, S., & Kurniawan, A. 2020. Rancang Bangun Mesin Pembelah Buah Pinang. Teknika: Jurnal Teknik, 7(2), 168-174.

- Syazwari, Y., Bulan, R dan Yasar, M. 2022. Rancang Bangun Alat dan Mesin Pembelah Buah Pinang dengan Tiga Mata Pisau Model Piringan. Vol 7. No. 4 (2022). Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Widhyanto, K. F. 2019. Uji Kinerja Mesin Pengiris Pisang Tipe Rotari. Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember 2017.
- Yeza, P. A. 2014. Rancang Bangun Alat Pembelah Buah Pinang (*Areca Catechu, L*) Semi Mekanik [Skripsi]. Padang (ID): Fakultas Teknologi Pertanian. Univeristas Andalas.
- Yudha, A. P. 2017. Peluang Eskpor Gambir dan Biji Pinang. Warta Eskpor. Kementerian Perdagang RI. Edisi Mei