

Uji kinerja mesin pengupas buah pinang kering menggunakan mekanisme pengupas tipe *impact rotary* poros horizontal

Iman Syahrizal^{1*}, Daud Perdana²

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sambas
Jl. Raya Sejangkung, Sambas, Kalimantan Barat, Indonesia
^{*}Corresponding author : imansyahrizal22@gmail.com

Abstract

Indonesia was one of the exporting countries of betel nut, lately the selling price of betel nut has increased. Betel nut that has a high selling price, was an old betel nut that has been dried. Various forms of betel nut that were sold in the market include whole betel nut, split betel nut and sliced betel nut. The purpose of this study was to find out the effect of the spin speed of the peeling mechanism on the timing and peeling result, and to find out the best interaction between the spin speed and the number of peeling rods that able to producing the best peeling efficiency. The method used in the study was a randomized design experiment consisting of two factors: spin speed (1000 rpm, 1200 rpm, 1400 rpm, 1600 rpm) and the number of peeling rods (12, 18 and 24) with 12 testing interactions. The main parameter observed was the percentage of peeled fruit with whole condition. The performance test result proved that the increase of the spin speed peeling mechanism has an effect on the efficiency of time, when the speed spin of the peeling mechanism increases, the time it takes to peel the dried betel nut was decreases. But this condition was not directly proportional to the increasing percentage of dried betel nut that was whole peeled. The best peeling interaction was at a speed of 1400 rpm, with 18 peeling rods. This interaction produced peeling efficiency, 88% of whole peeled fruit, 12% of split peeled fruit and 0% of the unpeeled fruit.

Keywords: *Peeling machine, spin speed, peeling percentage.*

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara pengeksport biji pinang, akhir-akhir ini harga jual biji pinang meningkat. Biji pinang yang mempunyai harga jual tinggi adalah biji pinang tua yang sudah dikeringkan. Berbagai bentuk biji pinang yang diperjual belikan di pasaran diantaranya berupa biji pinang utuh, biji pinang belah dan biji pinang irisan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran mekanisme pengupas terhadap waktu dan hasil pengupasan, dan untuk mengetahui interaksi terbaik antara kecepatan putaran dengan jumlah batang pengupas yang mampu menghasilkan efisiensi pengupasan terbaik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen rancangan acak yang terdiri dari dua faktor yaitu kecepatan putaran (1000 rpm, 1200 rpm, 1400 rpm, 1600 rpm) dan jumlah batang pengupas (12, 18 dan 24) dengan 12 interaksi pengujian. Parameter utama yang diamati adalah persentase buah terkupas dengan kondisi biji utuh. Hasil uji kinerja yang dilakukan membuktikan bahwa peningkatan kecepatan putaran mekanisme pengupas memberikan pengaruh terhadap efisiensi waktu, dimana semakin cepat putaran mekanisme pengupas maka waktu yang diperlukan untuk mengupas buah pinang kering semakin singkat namun tidak berbanding lurus terhadap meningkatnya persentase buah pinang kering yang terkupas dengan kondisi biji utuh. Interaksi pengupasan terbaik adalah pada kecepatan 1400 rpm dengan jumlah batang pengupas 18. Interaksi ini menghasilkan efisiensi pengupasan 88% buah terkupas dengan kondisi biji utuh, 12% buah terkupas dengan kondisi biji pecah dan 0% buah yang tidak terkupas.

Kata kunci : Mesin pengupas, kecepatan putaran, persentase pengupasan.

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara pengekspor biji pinang, akhir-akhir ini harga jual biji pinang meningkat. Berdasarkan data yang diolah DJPEN bersumber dari BPS, ekspor biji pinang Indonesia pada tahun 2016 mencapai sekitar 219.127 ton dengan nilai US\$ 277,78 juta. Ekspor biji pinang Indonesia menempati posisi ke-29 dari seluruh dunia untuk produk biji pinang. Pinang asal Indonesia sangat diminati, 80% kebutuhan dunia akan pinang dipenuhi dari Indonesia [1].

Biji pinang yang mempunyai harga jual tinggi adalah biji pinang tua yang sudah dikeringkan. Proses pengeringan biji pinang yang banyak dijumpai dikalangan petani adalah dengan cara di jemur. Buah pinang yang dijemur adalah buah pinang yang sudah masak atau sudah berwarna kuning sampai orange. Kebanyakan petani melakukan penjemuran buah dalam kondisi buah utuh atau buah bulat, namun ada juga yang melakukan penjemuran buah dalam kondisi sudah dibelah menjadi dua bagian dengan tujuan agar biji pinang cepat kering. Berbagai bentuk biji pinang yang diperjual belikan di pasaran diantaranya berupa biji pinang utuh, biji pinang belah dan biji pinang irisan [2]. Proses pengolahan buah pinang untuk mendapatkan biji yang berkualitas baik tidaklah mudah, perlu waktu dan tenaga yang ekstra karena buah pinang termasuk buah batu (*drupe*) yang lapisan dalam atau endocarpnya liat, tebal dan keras seperti batu [3]. Kategori biji bagus adalah bulat utuh, tidak berjamur dan kandungan air tidak lebih dari 5% dan kategori untuk biji rusak adalah adanya jamur, keropos dan berwarna hitam [4].

Pengupasan biji pinang dari kulit atau sabutnya dapat dilakukan secara manual atau dengan menggunakan mesin [5]. Oleh karena itu untuk mempermudah pekerjaan petani pinang dalam proses pengupasan buah pinang, berbagai penelitian tentang mesin pengupas buah pinang telah dilakukan, diantaranya rancang bangun mesin pembelah pinang [6]. Hasil

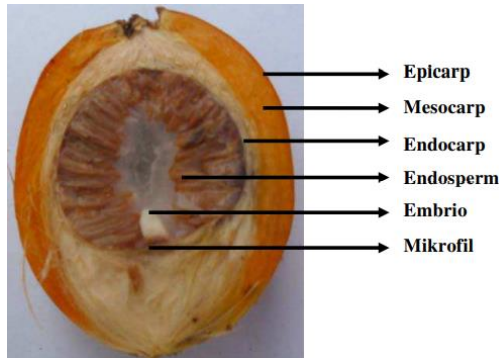
rancangan mesin ini mampu membelah buah pinang sebanyak 120 kg/Jam dengan efisiensi terbaik 75% jika dilakukan dengan cara memasukkan buah kedalam hopper sekaligus dalam jumlah banyak, dan efisiensi akan mencapai 90% jika proses dilakukan dengan cara memasukkan buah kedalam hopper satu per satu. Namun kapasitasnya berkurang menjadi 70 kg/jam. Penelitian lain yang telah dilakukan adalah rancang bangun mesin pembelah buah pinang (*Areca cathecu L*) dengan sumber penggerak motor listrik [7]. Mesin ini dirancang untuk membelah buah pinang tua dengan menggunakan dua silinder pembelah. Hasil rancangan mesin ini mampu membelah buah pinang tua sebanyak 55,68 kg/jam dengan efisiensi pengupasan terbaik 47,72%. Penelitian lain yang dilakukan untuk mengupas buah pinang kering adalah variasi jumlah dan panjang batang pengupas pada mesin pengupas buah pinang terhadap efisiensi pengupasan buah pinang kering [8]. Mesin ini dibuat untuk mengupas buah pinang kering dengan metode pukulan batang pengupas yang berputar (*impact rotary*). Efisiensi pengupasan terbaik yang dihasilkan adalah sebesar 88% buah pinang kering terkupas dengan kondisi biji utuh (bulat). Penelitian ini akan dilanjutkan untuk mengetahui efisiensi pengupasan terbaik dengan membuat perlakuan yang berbeda dari sebelumnya yaitu interaksi antara kecepatan putaran dengan jumlah batang pengupas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran mekanisme pengupas terhadap waktu dan hasil pengupasan, serta untuk mendapatkan interaksi terbaik antara kecepatan putaran dengan jumlah batang pengupas yang mampu menghasilkan efisiensi pengupasan terbaik.

Tinjauan Pustaka

Buah pinang

Buah pinang disebut buah batu (buni), keras dan berbentuk bulat telur. Panjang buah antara 3-7 cm, diameter biji 1.9 cm, warna kuning kemerahan. Buah

terdiri atas tiga lapisan, yaitu : lapisan luar (epicarp) yang tipis, lapisan tengah (mesocarp) berupa sabut dan lapisan dalam (endocarp) berupa biji yang agak lunak dimana di dalamnya terdapat endosperm [9].



Gambar 1. Penampang buah pinang Sumber gambar [10].

Tabel 1. Komposisi Kimia Buah Pinang Muda dan Matang

No	Kandungan (%)	Buah Muda	Buah Matang
1	Kadar Air	69,40 – 74,1	38,90 – 56,70
2	Polyphenol	17,20 – 29,8	11,10 – 17,80
3	Arecoline	0,11 – 0,14	0,12 – 1,24
4	Lemak	8,10 – 12,0	9,50 – 15,40
5	Serat Kasar	8,20 – 9,8	11,40 – 15,40
6	Total Polysacharida	17,30 – 23,0	17,80 – 25,70
7	Protein Kasar	6,70 – 9,40	6,20 – 7,50
8	Kadar Abu	1,20 – 2,50	1,10 – 1,50

Sumber [3]

Pengeringan

Teknik pengeringan buah pinang yaitu dengan cara pengovenan dengan udara panas dan hasil percobaan dengan metode Desain Eksperimen pada alat pengering buah pinang menunjukkan bahwa pada suhu 45°C dengan lama pengeringan selama 16 jam dapat menghasilkan buah yang kering sempurna dan mudah untuk dikupas cangkangnya, sedangkan pada kecepatan hembusan udara panas pada level kecepatan 2 pada putaran kipas 2.533 rpm merupakan level kecepatan yang lebih baik, karena pada level kecepatan tersebut dapat menghasilkan suhu pemanasan yang lebih stabil [11]. Semakin tinggi suhu pengeringan semakin cepat buah pinang

dapat dipecah, akan tetapi apabila suhu terlalu tinggi biji pinang akan gosong, suhu optimal untuk pengeringan buah pinang adalah 100°C, Pengeringan buah pinang utuh dengan suhu 100°C membutuhkan waktu 8-12 jam hingga buah pinang dapat dipecah atau dikeluarkan bijinya, sedangkan pengeringan dengan suhu 80°C membutuhkan waktu 24 jam dan dengan suhu 60°C diperlukan waktu 72 jam [12]. Pengeringan menggunakan metode oven memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya antara lain suhu yang digunakan dapat ditentukan dan pengeringan dapat berjalan lebih cepat karena tidak tergantung cuaca, sedangkan kekurangannya adalah dapat mengubah sifat bahan yang dikeringkan akibat suhu yang terlalu tinggi seperti perubahan tekstur dan warna buah [13].

Konsep putaran pada mesin

Motor penggerak adalah suatu komponen utama dari sebuah konstruksi mesin yang berfungsi sebagai penggerak. Gerakan yang dihasilkan oleh motor adalah sebuah putaran poros. Poros merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang berputar untuk meneruskan daya dari satu tempat ke tempat yang lain. Dalam penerapannya poros dikombinasikan dengan bearing, puli, sabuk dan elemen lainnya. Poros yang biasa digunakan dalam putaran tinggi dan bebas yang berat pada umumnya dibuat dari baja paduan dengan proses pengerasan kulit sehingga tahan terhadap keausan

Efisiensi pengupasan

Efisiensi pengupasan diperoleh dengan cara membandingkan jumlah buah pinang terkupas dengan jumlah buah pinang yang akan dikupas yang dirumuskan dengan persamaan 2.1

$$\eta = \frac{\text{Jumlah buah terkupas}}{\text{Jumlah keseluruhan}} + 100\%$$

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen

rancangan acak yang terdiri dari tiga faktor utama diantaranya adalah jumlah batang pengupas, kecepatan putaran mekanisme pengupas dan panjang batang pengupas.

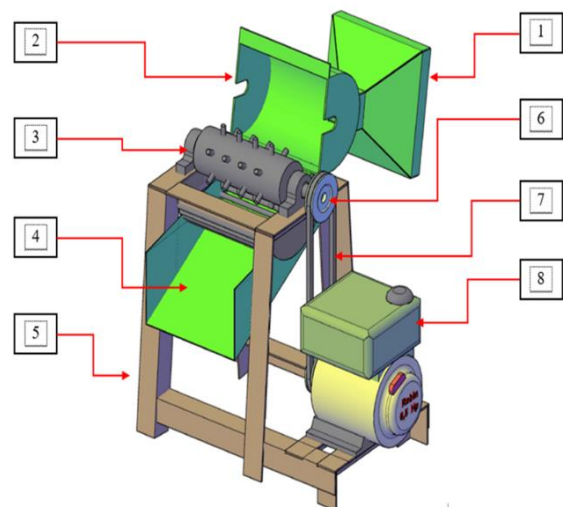
Jumlah batang pengupas ditetapkan berdasarkan penelitian terdahulu yaitu (12, 18, dan 24) [8], kecepatan putaran mekanisme pengupas terdiri dari (1000 rpm ; 1200 rpm ; 1400 rpm ; 1600 rpm), panjang batang pengupas ditetapkan berdasarkan hasil interaksi terbaik pada penelitian terdahulu yaitu 1,5 cm [8].

Parameter yang diamati meliputi waktu yang diperlukan untuk proses pengupasan dan persentase buah terkupas dengan kondisi biji utuh (tidak pecah), persentase buah terkupas dengan kondisi biji pecah, dan persentase buah yang tidak terkupas. Buah pinang yang diuji adalah buah pinang tua yang sudah masak dan dikeringkan dengan cara di jemur sampai benar-benar kering. Buah pinang kering yang di uji tidak diperlakukan secara khusus karena buah didapatkan dari hasil membeli langsung kepada petani dalam kondisi yang sudah kering, sehingga perlakuan saat proses penjemuran dan lama waktu penjemuran tidak diketahui secara pasti.

Tahapan proses pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan mesin (alat uji) dan alat pendukung lainnya
2. Menyiapkan bahan uji (buah pinang kering) sebanyak 50 buah untuk satu kali pengujian dengan tiga kali pengulangan pada masing-masing perlakuan
3. Menyiapkan mistar baja untuk mengukur panjang batang pengupas
4. Menyiapkan tachometer untuk mengukur kecepatan putaran (rpm) poros mekanisme pengupas
5. Menyiapkan kunci pas ukuran 14 mm untuk mengatur panjang dan kekencangan baut batang pengupas sesuai dengan variasi pengujian yang telah di tentukan
6. Menutup dan mengunci ruang pengupasan dengan menggunakan baut pengunci

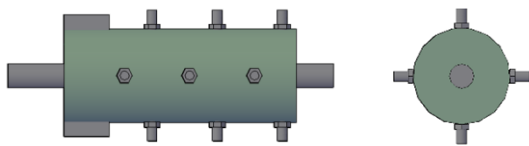
7. Menghidupkan mesin
8. Menyetel rpm poros mekanisme pengupas sesuai dengan tahapan pengujian dengan cara mengatur handel gas pada motor penggerak
9. Mengukur kecepatan putaran (rpm) mekanisme pengupas menggunakan tachometer
10. Menyimpan bak dibawah saluran keluaran untuk menampung buah yang akan keluar
11. Memasukkan buah pinang kering satu per satu kedalam ruang mekanisme pengupasan melalui hopper sampai jumlah yang telah ditentukan
12. Mengukur waktu proses pengupasan menggunakan stopwatch dimulai dari saat pertama kali memasukkan buah pinang kedalam ruang pengupas sampai buah terakhir yang ke 50
13. Proses pengupasan buah berlangsung di dalam ruang pengupasan dan hasilnya akan langsung keluar melalui saluran keluaran
14. Mencatat waktu yang diperlukan untuk proses pengupasan
15. Mematikan mesin
16. Melakukan pemilahan buah hasil proses pengupasan
17. Mengulangi tahapan proses pengujian yang sama dari point 7-16 untuk setiap perlakuan dengan 3 kali pengulangan untuk mendapatkan data yang baik



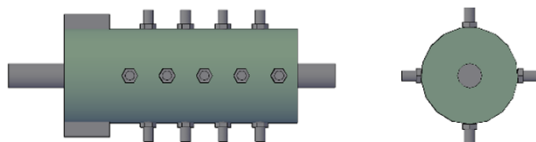
Gambar 2. Desain konstruksi mesin pengupas pinang kering

Tabel 2. Keterangan Gambar 2

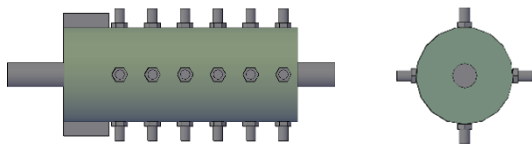
Nomor Komponen	Keterangan
1	Saluran masuk (<i>hopper</i>)
2	Tutup mekanisme pengupas
3	Mekanisme pengupas
4	Saluran keluaran
5	Rangka mesin
6	<i>Pully</i>
7	Sabuk (<i>Van belt</i>)
8	Motor penggerak



Gambar 3. Konstruksi mekanisme pengupas dengan jumlah 12 batang



Gambar 4. Konstruksi mekanisme pengupas dengan jumlah 18 batang



Gambar 5. Konstruksi mekanisme pengupas dengan jumlah 12 batang



Gambar 6. Mesin Pengupas buah pinang kering

Spesifikasi teknis mesin pengupas buah pinang yang di uji adalah sebagai berikut :

Dimensi : 70 x 70 cm
 Penggerak : Motor Bensin *Single Cylinder* 6,5 HP
 Transmisi : *Van Belt*
 Kapasitas : 60 Kg/Jam

Cara kerja mesin pengupas

Mesin pengupas buah pinang kering ini adalah tipe *impack* rotari dengan arah putaran horizontal, menggunakan penggerak motor bensin 6,5 HP dan menggunakan transmisi *van bel* untuk meneruskan putaran poros motor penggerak ke poros mekanisme pengupas. Pengaturan rpm dilakukan dengan menyetel *handle* pengatur gas motor penggerak dengan perbandingan diameter puli pada poros penggerak dan puli pada poros yang digerakkan.

Proses pengupasan buah pinang kering dilakukan dengan cara memasukkan buah satu persatu kedalam lubang *hopper* agar tidak terjadi penyumbatan saat mesin bekerja. Buah yang masuk kedalam mesin akan mengalami bantingan dari batang pengupas yang berputar sehingga buah akan terlempar mengenai dinding ruang pengupas secara terus menerus sampai buah terkupas dan keluar melalui saluran keluaran. Selanjutnya dilakukan pemilahan untuk memisahkan buah yang terkupas dengan kondisi biji utuh, biji pecah dan buah yang tidak terkupas.

Hasil dan Pembahasan

Uji kinerja mesin pengupas buah pinang ini difokuskan pada bagian mekanisme pengupas yang terdiri dari dua bagian utama yaitu putaran poros mekanisme pengupas yaitu 1000 rpm, 1200 rpm, 1400 rpm dan 1600 rpm, dan jumlah batang pengupas yaitu 12, 18, dan 24 batang. Sementara panjang batang pengupas 1,5 cm ditetapkan berdasarkan hasil terbaik pada penelitian sebelumnya [8]. Uji kinerja ini bertujuan untuk mengetahui interaksi terbaik dari kedua

bagian tersebut sehingga dapat diketahui interaksi pengupas yang paling baik. Proses pengujian dilakukan dengan membuat 12 interaksi hasil dari kombinasi antara putaran, jumlah batang pengupas dan panjang batang pengupas.

Buah pinang yang digunakan dalam uji kinerja mesin pengupas ini adalah buah pinang lokal hasil budidaya petani di Kabupaten Sambas Provinsi Kalimantan. Pengujian mesin dilakukan terhadap buah yang sudah masak dan sudah dikeringkan dengan cara di jemur. Rata-rata ukuran buah pinang kering yang akan dikupas memiliki diameter 35 mm, panjang 50 mm, dan berat 13,6 gram.



Gambar 7. Buah pinang yang sudah di keringkan dengan cara di jemur

Proses memasukkan buah pinang kedalam *hopper* mesin tidak bisa dilakukan sekaligus dalam jumlah 50 buah karena lubang *hopper* mesin bagian dalam yang kecil, sehingga proses memasukkan buah dilakukan satu per satu untuk menghindari terjadinya penyumbatan didalam ruang pengupasan. Dengan demikian maka waktu pengupasan sangat tergantung dari cepat atau lambatnya proses memasukkan buah kedalam *hopper*. Buah yang masuk kedalam ruang pengupasan langsung mendapatkan bantingan dari mekanisme pengupas yang berputar, sehingga buah menjadi terkupas, dan biji pinang akan terlepas dari lapisan dalam (*endocarp*). hasil pengupasan buah yang berupa sabut dan biji yang masih bercampur akan keluar secara bersaan melalui saluran keluaran mesin.

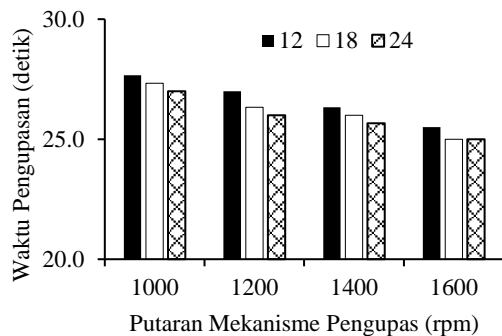
Hasil pengukuran waktu pengupasan pada setiap interaksi perlakuan di tampilkan dalam tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata waktu pengupasan buah pinang kering

Putaran (rpm)	Jumlah batang pengupas (batang)	Panjang batang pengupas (cm)	Jumlah sampel (buah)	Biji terkasut (%)	Waktu pengupasan (detik)
1000	12	1.5	50	74.0	27.7
	18			78.0	27.3
	24			77.3	27.0
1200	12			79.3	27.0
	18			82.7	26.3
	24			81.3	26.0
1400	12			80.0	26.3
	18			88.0	26.0
	24			85.3	25.7
1600	12			79.0	25.5
	18			83.0	25.0
	24			82.0	25.0

Tabel 2 memperlihatkan waktu tercepat untuk mengupas 50 buah pinang kering terjadi pada interaksi kecepatan putaran 1600 rpm dengan jumlah batang pengupas 18 dan 24, waktu yang diperlukan sama-sama 25.0 detik, waktu terlama terjadi pada interaksi kecepatan putaran 1000 rpm dengan jumlah batang pengupas 12, yaitu 27.7 detik. Ini menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan putaran memberikan pengaruh terhadap efisiensi waktu, dimana semakin cepat putaran mekanisme pengupas maka waktu yang diperlukan untuk mengupas buah pinang kering semakin singkat namun tidak berbanding lurus terhadap meningkatnya persentase buah pinang yang terkupas dengan kondisi biji utuh. Hal ini dipengaruhi oleh kecepatan putaran mekanisme pengupas yang berkaitan erat dengan besarnya gaya *impact* pada batang pengupas untuk membanting buah yang masuk ke dalam ruang pengupas dan langsung membawa buah ke arah saluran keluaran sehingga waktu pengupasan menjadi lebih cepat. Sedangkan persentase hasil pengupasan buah dengan kondisi biji

utuh mengalami penurunan pada kecepatan putaran 1600 rpm dibanding dengan kecepatan putaran 1400 rpm.



Gambar 8. Grafik hubungan putaran mekanisme pengupas terhadap waktu

Hasil uji kinerja persentase pengupasan buah pinang kering yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 4 berikut :

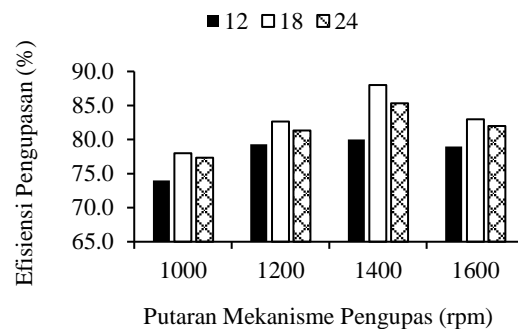
Tabel 4. Rata-Rata Persentase Pengupasan Buah Pinang Kering

Putaran (rpm)	Jumlah Batang Pengupas (buah)	Panjang Batang Pengupas (cm)	Jumlah Sampel (buah)	Biji Terkupas Utuh (%)	Biji Terkupas Pecah (%)	Tidak Terkupas (%)
1000	12	1.5	50	74.0	26.0	0
	18			78.0	22.0	1
	24			77.3	22.7	0
1200	12			79.3	20.7	1
	18			82.7	17.3	2
	24			81.3	18.7	0
1400	12			80.0	20.0	0
	18			88.0	12.0	0
	24			85.3	14.7	0
1600	12	79.0	21.0	0		
	18	83.0	17.0	0		
	24	82.0	16.0	0		

Dari tabel 3 diketahui bahwa interaksi hasil pengupasan terbaik terjadi pada kecepatan putaran 1400 rpm, jumlah batang pengupas 18, menghasilkan efisiensi 88% buah terkupas dengan kondisi biji utuh, 12% buah terkupas dengan kondisi biji pecah dan 0% buah yang tidak terkupas. Hal ini sangat dipengaruhi oleh jarak

susunan antara batang pengupas, dimana rata-rata hasil pengujian dengan jumlah batang pengupas 18 menghasilkan persentase pengupasan tertinggi bila dibandingkan dengan batang pengupas yang berjumlah 12 dan 24, dan ketika putaran ditingkatkan pada kecepatan 1600 rpm persentase buah yang terkupas dengan kondisi biji utuh kembali menurun. Fenomena ini dipengaruhi oleh meningkatnya gaya *impact* pada batang pengupas ketika kecepatan putaran ditingkatkan. Efisiensi terbaik dari proses pengujian yang dilakukan masih sama dengan hasil yang didapatkan pada penelitian sebelumnya [8].

Interaksi hasil pengupasan terendah adalah pada kecepatan putaran 1000 rpm, jumlah batang pengupas 12, menghasilkan efisiensi 74.0% buah terkupas dengan kondisi biji utuh, 26% buah terkupas dengan kondisi biji pecah dan 0% buah yang tidak terkupas. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan putaran (rpm) dan banyaknya jumlah batang pengupas tidak berbanding lurus terhadap peningkatan persentase buah pinang kering yang terkupas dengan kondisi biji utuh.



Gambar 9. Grafik hubungan rpm terhadap efisiensi pengupasan

Dari hasil pengamatan yang dilakukan, rata-rata biji pinang yang pecah adalah biji pinang yang memiliki diameter besar atau diatas ukuran rata-rata sehingga biji pinang yang sudah terkupas tidak dapat langsung keluar dari ruang pengupasan akibat menyangkut diantara celah ruji-ruji bawah ruang pengupasan akibatnya biji tersebut mengenai batang pengupas yang

berputar dan menjadi pecah. Sedangkan biji pinang yang memiliki ukuran diameter kecil akan lolos dan keluar dengan kondisi utuh. Selain itu putaran mekanisme pengupas yang terlalu tinggi juga menjadi faktor penyebab biji pecah karena buah mengalami bantingan yang kuat saat mekanisme pengupas berputar. Tekstur biji yang rapuh akibat terlalu tua dan waktu penyimpanannya yang terlalu lama juga menjadi salah satu penyebab biji pecah [8]. Sedangkan buah pinang yang tidak terkupas adalah buah pinang yang kondisinya masih kurang kering akibat waktu penjemurannya yang kurang lama sehingga tekstur kulit buah atau sabutnya masih keras. Karakteristik buah pinang yang baik untuk dikupas menggunakan mesin pengupas tipe *impact rotary* poros horizontal adalah buah yang lapisan mesocarpnya sudah kering dan biji sudah terpisah dari lapisan endocarpnya. Kondisi buah seperti ini biasanya ditandai dengan perubahan warna kulit luar (epicarp) yang semula berwarna orange berubah menjadi hitam ketika buah sudah kering. Kadar air untuk pinang utuh mutu 2 maksimal 13% dan untuk mutu 2 maksimal 14% [14].



Gambar 10. Biji pinang hasil pengupasan

Kesimpulan

Peningkatan kecepatan putaran mekanisme pengupas memberikan pengaruh terhadap efisiensi waktu, dimana semakin cepat putaran mekanisme pengupas maka waktu yang diperlukan untuk mengupas buah pinang kering semakin singkat namun tidak berbanding lurus terhadap meningkatnya persentase buah pinang kering yang terkupas dengan

kondisi biji utuh. Interaksi hasil pengupasan terbaik adalah pada kecepatan putaran 1400 rpm, jumlah batang pengupas 18, yaitu menghasilkan efisiensi 88% buah terkupas dengan kondisi biji utuh.

Referensi

- [1] A. P. Yudha., 2017. *Peluang Ekspor Gambir dan Biji Pinang*. Warta ekspor. Kementerian Perdagangan RI. Edisi mei
- [2] P. Hartono dan Trismiyati., 2016. *Klasifikasi Biji Pinang Belah Pada Pengembangan Mesin Sortir Pinang Menggunakan pengolah Citra Digital*. Jurnal Riset Industri. Vol. 1 No. 2. Hal. 61-69
- [3] Miftahorrahman, dkk., 2015. *Teknologi Budidaya dan Pasca Panen Pinang*. Balai Penelitian Tanaman Palma. Bogor
- [4] H. Nurdin, dkk., 2020. *Penerapan Alat Pengupas Kulit Pinang Dalam Upaya Peningkatan Produktivitas Masyarakat di Negeri Bukik Sikumpa Kabupaten Lima Puluh Kota*. Jurnal Plikasi IPTEK Indonesia. Vol. 4 No. 1. Hal. 43-52
- [5] A. Pranata, dkk., 2016. *Perancangan Mesin Pengupas Buah Pinang Berbasis Metode Quality Function Deployment (QFD)*. JOM FTEKNIK, Vol. 3. Hal. 1-5
- [6] Sukadi dan A. Kurniawan., 2020. *Rancang Bangun Mesin Pembelah Pinang*. Jurnal Teknik. Vol. 7. No. 2. Hal. 168-174
- [7] I. Putri dan P. Zainal., 2021. *Rancang Bangun Mesin Pembelah Buah Pinang (Areca Cathecu L.) Dengan Sumber Penggerak Motor Listrik*. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas. Vol. 25. No. 2. Hal. 163-174
- [8] I. Syahrizal dan D. Perdana., 2021. *Variasi jumlah Dan Panjang Batang Pengupas Pada Mesin Pengupas Buah Pinang Terhadap Efisiensi Pengupasan Buah Pinang Kering*. Jurnal Turbo. Vol. 10. No. 1. Hal. 166-22

- [9] M. N. Fauzi dan Mahaputra., 2015. *Rancang Bangun Mesin pemilah Biji Pinang. Jurnal riset Teknologi*. Vol. 9. No. 2. Hal. 11-19
- [10] D. Mistiani., 2012. *Respon Perkecambahan Benih Pinang (Areca Cateshu L.) Terhadap Berbagai Skarifikasi dan Konsentrasi Asam Giberelat (GA3)*. Skripsi Program Studi Agroeknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera UtaraUtara.
- [11] Firmansyah., 2017. *Rancang Bangun Alat Pengereng Buah Pinang dengan Metode Kansei Engineering dan Desain Eksperimen di Desa Sungai Berembang Kabupaten Kuburaya*. Jurnal Teknik Industri. UNTAN Pontianak. Vol. 1. no. 2. hal 1-5
- [12] E. Sutanto, dkk., 1995. *Pengaruh Suhu Pengerengan dan Perlakuan Buah Pinang Terhadap Jumlah Biji Pinang Utuh*. Warta IHP. Vol. 12. No. 1-2. Hal. 36-40
- [13] E. A. Parfiyanti dan R. Budihastuti., 2016. *Pengaruh Suhu Pengerengan Yang Berbeda Terhadap Kualitas Cabai Rawit (Capsicum Frutescens L.)*. Jurnal Akademika Biologi. Fakultas Sains dan Matematika UNDIP Semarang. Vol. 5. No. 1. Hal. 82-92
- [14] A. M. Okputra., 2020. *Analisis Mutu Fisik Pinang (Areca catechu L.) Varietas Tailand Dengan Lama Pengerengan Yang Berbeda*. Skripsi. Prodi Agroteknologi Fak. Pertanian dan Perikanan Univ. Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekan Baru
- [15] Budiyanto, E., Yuono, L. D., & Farindra, A. (2019). Upaya peningkatan kualitas dan kapasitas produksi mesin pengupas kulit kopi kering. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(1).
- [16] Budiyanto, E. (2018). Pemanfaatan Limbah Pertanian Sebagai Pemenuhan Kebutuhan Pakan Ternak Ruminansia di Desa Rukti Endah Kecamatan Seputih Raman Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sakai Sambayan*, 2(3), 109-113.
- [17] Setiawan, A., Dharma, U. S., & Budiyanto, E. (2020). Pengaruh jenis bahan dan jumlah gigi perontok terhadap kinerja mesin thresher sebagai perontok padi. *ARMATUR: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur*, 1(1), 25-34.

