

# EKSPERIMENTAL VARIASI KECEPATAN PUTAR *SCREW FEEDING* DENGAN KECEPATAN PUTAR PISAU PENGUPAS TERHADAP KUALITAS HASIL PENGUPASAN PADA MESIN PENGUPAS KULIT PINANG

Hasanul Hakim<sup>1</sup>, Yohanes<sup>2</sup>, Iwan Kurniawan<sup>3</sup>

Laboratorium, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Email : hasanul.hakiim@yahoo.co.id, yohanes\_tmessin@yahoo.com, iwan\_ktm79@yahoo.com

## ABSTRACT

The processing of areca nut at the present time is still done manually and requires a long working time. To facilitate the skinner process and optimize the results that required a technology of machine which paring the areca nut skin. The Skinner machine of areca nut at this point still has deficiency. For resolving the problems that exist on the areca nut skinner machine which has type of screw then troubleshoot by varying the rotational speed of the screw feeding toward skinner tool of areca nut. After tested with variations of the rotational speed of the screw feeding to ward skinner tool of areca nut, then obtained the optimal results as much as 6 pieces and other 4 pieces of areca nut already broken on screw feeding speed at 37 rpm and 800 rpm on a skinner tool. The time that required to perform the paring process on this rotational speed is 21.7 seconds. The optimal skinner Results of areca nut increases to 9 pieces after made the casing modification which the efficiency of time is 73.5%

**Key Words** : *Kernel of areca, optimalization, rotational of correlation, rotational speed, time*

## 1. Pendahuluan

Indonesia memiliki kekayaan dari berbagai sumber daya alam, terutama dari sektor pertanian dan kehutanan.

Pinang merupakan tanaman pohon berbatang lurus dari jenis famili *Arecaceae*. Produk utama pohon pinang yang dimanfaatkan adalah bijinya yang dikenal sebagai nama *betel nut*. Pemakaian di dalam negeri, buah pinang merupakan salah satu campuran makan sirih, selain gambir dan kapur, namun jumlah konsumsinya tidak seberapa. Selain itu daun dan serabutnya juga dapat digunakan untuk berbagai macam obat-obatan.

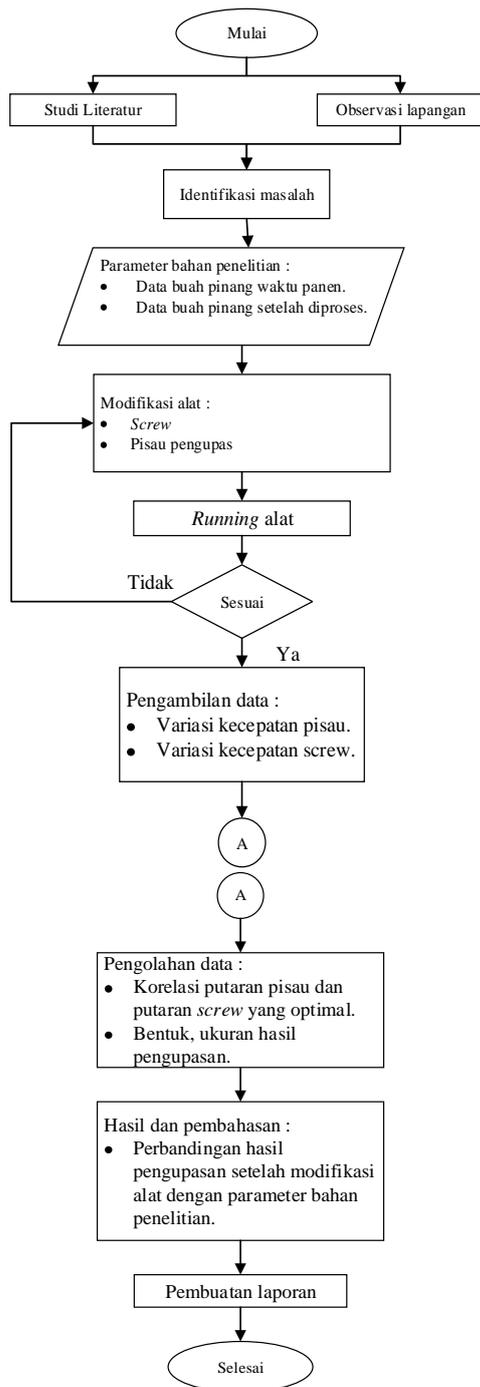
Biji buah pinang yang sudah terpisah dari serabutnya dan kering banyak digunakan sebagai bahan baku produk lain. Pengolahan biji buah pinang ini belum optimal, terutama pada proses pengupasan buah sebagai awal dari proses selanjutnya. Proses pemisahan biji pinang dari serabut, biasanya dilakukan secara manual. Pinang harus dijemur dahulu hingga benar-benar kering sehingga bijinya tidak lengket atau menempel pada kulitnya.

Untuk memenuhi kebutuhan pengelola buah pinang supaya penanganan dalam proses pemisahan kulit pinang menjadi optimal, maka diperlukan suatu teknologi mesin pengupas kulit pinang. Salah satu mesin pengupas kulit pinang yang ada pada saat ini adalah yang dirancancang oleh Angga Pranata yang menggunakan pisau pengupas dan *screw feeding* sebagai ruang pengupas dan hantarannya. Namun mesin pengupas kulit pinang yang dirancang masih terdapat kelemahan, yaitu hasil pengupasan yang belum optimal (Pranata, 2015).

Hasil pengupasan buah pinang diprediksi masih bisa dioptimalkan yaitu dengan merubah bentuk dari sistem pengupasan dan kecepatan putaran pisau pengupasnya serta kecepatan penghantar (*screw feeding*) dan juga dengan mengubah arah putaran sistem pengupasan. Berdasarkan penguraian tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan pada sistem pengupasan buah pinang yaitu variasi kecepatan putar pisau pengupas dengan kecepatan *screw feeding* sehingga diharapkan bisa mendapatkan hasil pengupasan yang optimal.

## 2. Metode

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yang ditunjukkan dengan menggunakan diagram alir seperti pada Gambar 2.1.



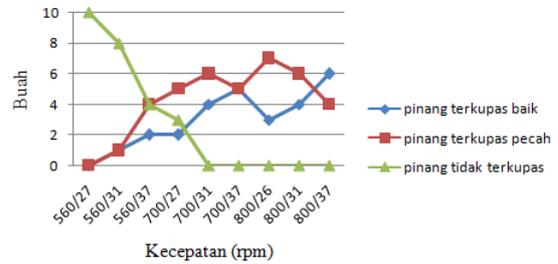
Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian

### 3. Hasil

#### 3.1 Data Buah Pinang Setelah Dilakukan Variasi Kecepatan Putaran

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Variasi Kecepatan Putaran *Screw Feeding* dan Kecepatan Putaran Pisau

<i>n Screw feeding</i> (rpm)	Pinang terkupas pada <i>n</i> pisau (rpm)						Pinang tidak terkupas pada <i>n</i> pisau (rpm)		
	Baik			Pecah					
27	560	700	800	560	700	800	560	700	800
31	0	2	3	0	5	7	10	3	0
37	1	4	4	1	6	6	8	0	0
	2	5	6	4	5	4	4	0	0



Gambar 3.1 Grafik Variasi Putaran *Screw Feeding* dan Pisau untuk Pengupasan Optimal

Dari hasil pengujian didapatkan pengupasan optimal pada kecepatan putaran pisau pengupas 800 rpm dan 37 rpm pada *screw feeding*.

Tabel 3.2 Waktu Pengupasan Optimal Buah Pinang

<i>n Screw feeding</i> (rpm)	<i>n</i> Pisau Pengupas (rpm)		
	560	700	800
27	~	~	24.73 detik
31	~	23.71 detik	22.14 detik
37	~	23.46 detik	21.68 detik

Dari hasil pengujian didapatkan waktu pengupasan optimal 21,7 detik pada kecepatan putaran 800 rpm untuk pisau pengupas dan 37 rpm pada *screw feeding*.

Perbandingan hasil pengupasan pada setiap variasi kecepatan dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Perbandingan hasil Pengupasan dan Waktu Pengupasan

No	n pisau	n screw	Gambar Hasil	Keterangan
1	560	27		Tidak terjadi pengupasan buah pinang sehingga waktu pengupasan tidak dapat dihitung (-)
		31		1 buah pinang terkupas baik, 1 buah pinang terkupas pecah, 8 buah pinang tidak terkupas sehingga waktu pengupasan tidak dapat dihitung (-)
		37		2 buah pinang terkupas baik, 4 buah pinang terkupas pecah, 4 buah pinang tidak terkupas sehingga waktu pengupasan tidak dapat dihitung (-)
2	700	27		2 buah pinang terkupas baik, 5 buah pinang terkupas pecah, 3 buah pinang tidak terkupas sehingga waktu pengupasan tidak dapat dihitung (-)
		31		4 buah pinang terkupas baik, 6 buah pinang terkupas pecah dengan waktu pengupasan 23, 71 detik
		37		5 buah pinang terkupas baik, 5 buah pinang terkupas pecah dengan waktu pengupasan 23, 46 detik
3	800	27		3 buah pinang terkupas baik, 7 buah pinang terkupas pecah dengan waktu pengupasan 24, 73 detik
		31		4 buah pinang terkupas baik, 6 buah pinang terkupas pecah dengan waktu pengupasan 22, 14 detik
		37		6 buah pinang terkupas baik, 4 buah pinang terkupas pecah dengan waktu pengupasan 21, 7 detik

Dari data yang didapat setelah melakukan pengujian pengupasan buah pinang diperoleh 3 buah hasil pengupasan yaitu pinang terkupas baik, pinang terkupas pecah, dan pinang tidak terkupas. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya

1. Buah pinang terkupas pecah disebabkan oleh:
  - Buah pinang yang diuji sudah terlalu tua atau rapuh.
  - Buah pinang yang pecah juga disebabkan oleh kecepatan putaran *screw* yang pelan pada saat proses pengupasan.
  - Panjang pisau dan *screw* juga mempengaruhi hasil pengupasan.
  - Terlalu tingginya *casing* dari ruang pengupasan buah pinang yang menyebabkan pinang melompat mengenai *casing*.
  - Buah pinang terkupas pecah juga disebabkan pinang yang jatuh setelah berbenturan dengan *casing* bisa saja kembali mengenai mata pisau karena

tidak ada pembatas antara *screw feeding* dan mata pisau.

2. Buah pinang tidak terkupas disebabkan oleh:
  - Buah pinang terjepit diantara pisau pengupas dan *screw* sehingga membuat proses pengupasan buah pinang berhenti.
  - Buah pinang yang masih belum kering

Dari data setelah dilakukan pengujian pengupasan didapatkan korelasi putaran *screw* terhadap pisau pengupas yaitu kecepatan putaran 37 rpm pada *screw* dan 800 rpm pada pisau pengupas. Pada kecepatan putaran ini didapatkan buah pinang terkupas baik sebanyak 6 buah dan buah pinang terkupas pecah sebanyak 4 buah dengan waktu pengupasan selama 21,68 detik.

Pada pengujian yang dilakukan didapatkan korelasi putaran dengan putaran pisau 800 rpm dan putaran *screw* 37 rpm, tidak didapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan. Setelah proses pengupasan masih ada terdapat buah pinang terkupas pecah. Hal ini disebabkan oleh *casing* yang dirancang terlalu tinggi. Penyebab lain pecahnya pinang adalah karena tidak adanya pembatas antara pisau pengupas dan *screw feeding*.

Dari permasalahan dan solusi diatas, maka dilakukan perbaikan pada *casing*. Perbaikan yang dilakukan dengan cara mengubah ukuran *casing* dan memberikan penutup pisau pada rancangan mesin ini. Dimensi *casing* yang dibuat berdasarkan ukuran rata-rata buah pinang, yaitu:

1. Ukuran *casing* bagian depan menggunakan rata-rata buah pinang yang belum dikupas yaitu 4,5 cm
2. Ukuran *casing* bagian belakang menggunakan rata-rata buah pinang yang sudah dikupas yaitu 3 cm

Perubahan ukuran hopper ini diharapkan benturan yang terjadi jika pinang tersebut melompat dapat dihindari dengan adanya pembatas antara pisau pengupas dengan *screw feeding*.

Dari ukuran rata-rata buah pinang diatas maka didapatlah 2 buah bentuk hopper, yaitu seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 3.14 Perbaikan *Casing*

Setelah dilakukan pengujian dari bentuk *casing* didapatlah perbandingan hasil pengupasan sebelum

dilakukan perbaikan *casing*. Dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Perbandingan hasil Pengupasan pada Setiap *Casing*

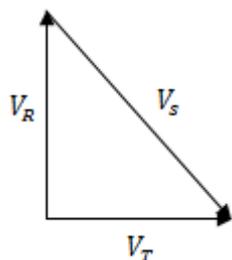
n Pisau	n Screw	Bentuk Casing	Gambar hasil	Keterangan
800	37			6 buah pinang terkupas baik, 4 buah pinang terkupas pecah
800	37		 	• Pada pengujian 1 terdapat 2 buah pinang terkupas pecah dan 8 buah pinang terkupas baik • Pada pengujian 2 terdapat 1 buah pinang tidak terkupas dan 9 buah pinang terkupas baik

n Pisau	n Screw	Bentuk Casing	Gambar hasil	Keterangan
800	37			Tidak didapatkan hasil pengupasan karena buah pinang terjepit diruang pengupasan

Setelah dilakukan perbaikan *casing* dapat kita lihat hasil pengupasan buah pinang yang optimal meningkat yaitu sebanyak 9 buah pinang terkupas baik dan 1 buah pinang tidak terkupas.

### 3.2 Kapasitas Pengupasan

Menurut Dyachkov, 1966 pada tabel 2.1 bahwa untuk diameter *screw* 100 mm kecepatan putaran yang digunakan adalah 25 rpm sampai 150 rpm. Dari pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil pengupasan yang optimal didapatkan kecepatan putaran pada *screw* adalah 37 rpm. Maka kecepatan putaran penghantarnya adalah:



a) Kecepatan putaran *screw* ( $V_R$ )

$$V_R = \frac{\pi \times D \times n_{screw}}{60} \quad (\text{m/s})$$

diketahui :  
diameter *screw* = 98 mm = 0,098 m

$$n_{screw} = 37 \text{ rpm}$$

maka kecepatan putaran *screw* adalah :

$$V_R = \frac{3,14 \times 0,098 \text{ m} \times 37 \text{ rpm}}{60}$$

$$V_R = 0,189 \text{ m/s}$$

b) *Pitch* pada *screw* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.3

$$S = 0,8 D \text{ (m)}$$

$$S = 0,8 \times 0,098 \text{ m}$$

$$S = 0,0784 \text{ m}$$

Maka dengan menggunakan Persamaan 2.4 laju muatan ( $v_T$ ), adalah:

$$v_T = \frac{S \times n_{screw}}{60} \quad (\text{m/s})$$

$$v_T = \frac{0,0784 \text{ m} \times 37 \text{ rpm}}{60} \quad (\text{m/s})$$

$$v_T = 0,048 \quad (\text{m/s})$$

Laju muatan untuk satu buah pinang adalah 0,048 m/s. Untuk menghitung waktu pengupasan buah pinang yaitu

$$v_T = \frac{L}{t}$$

diketahui :

$$L_{screw} = 560 \text{ mm} = 0,56 \text{ m}$$

$$v_T = 0,048 \text{ m/s}$$

Maka waktu pengupasan 1 buah pinang adalah:

$$t = \frac{L}{v_T}$$

$$= \frac{0,56 \text{ m}}{0,048 \text{ m/s}}$$

$$= 11,7 \text{ s}$$

Jadi waktu pengupasan secara teori didapatkan selama 11,7 detik. Dari hasil pengujian waktu pengupasan buah pinang adalah 8,6 detik, maka efisiensi waktu pengupasan mesin pengupas buah pinang ( $\eta$ ) dapat dihitung dengan persamaan:

$$\eta \text{ waktu pengupasan} = \frac{t_{actual}}{t_{teoritis}} \times 100\%$$

$$= \frac{8,6 \text{ s}}{11,7 \text{ s}} \times 100\%$$

$$= 73,5\%$$

### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada pengujian variasi putaran *screw feeding* terhadap pisau pengupas dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Variasi kecepatan putaran antara *screw feeding* dan pisau pengupas untuk pengupasan yang optimal didapat pada kecepatan putaran 37 rpm pada *screw feeding* dan 800 rpm pada pisau pengupas, sedangkan kecepatan 27 rpm pada *screw feeding* dan 560 pada pisau pengupas tidak bisa mengupas buah pinang karena buah pinang terjepit diantara keduanya.
- 2) Pada hasil pengujian sebelum dilakukan perbaikan bentuk *casing* didapatkan hasil pengupasan yang optimal pada mesin pengupas

kulit pinang sebanyak 6 buah yang membutuhkan waktu pengupasan 21,7 detik dan setelah dilakukan perbaikan pada casing hasil pengupasan buah pinang meningkat menjadi 9 buah dengan efisiensi waktu pengupasan 73,5%.

#### Daftar pustaka

- [1] Adhazimin. 2009. Motor Listrik. <http://adhamzidhim.blogspot.com/2009/12/motor-listrik.html> (diakses 11 November 2013).
- [2] Butar-butur, Agus, Roy, Saipul, Bahri, Daulay, Lukman, Adlin, Harahap, Edi, Susanto. 2013. Uji Variasi Bentuk Mata Pisau Pada Alat Pengupas Sabut Kelapa Mekanis. Jurnal. Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian USU.
- [3] Darmein, Ramli, Usman. 2013. Pengaturan Kecepatan Putaran dan Waktu Mesin Pengupas Pinang Tua dan Muda Terhadap Tualitas Hasil Pengupasan. Jurnal. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- [4] Mulyonoabdullah. 2009. Modul mesin listrik. modul mesin listrik mulyonoabdullah's blog.html (diakses 11 November 2013).
- [5] Nusyirwan. 2013. Analisis Kebutuhan Energi Mekanik pada Proses Pengupasan Serat Buah Kelapa Sawit. Jurnal. Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang.
- [6] Pranata, Angga. 2015. Perancangan Mesin Pengupas Pinang Berbasikan *Quality Function Deployment (QFD)*. Skripsi. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Riau Pekanbaru
- [7] Prospek pengembangan tanaman pinang. 2012. Volume 34 nomor 1
- [8] Rapids Caedar. 2012. Screw conveyors component & design
- [9] Soenawan, Heri. 2014. Perancangan Elemen Mesin. Alfabeta, Bandung
- [10] Spivakovsky, A. Dyachkov, V. 1966. Conveyors and Related Equipment. Moscow.
- [11] Syawaldi. 2014. Analisis Defleksi Akibat Gaya Pada Poros Yang Berputar Sebagai Alat Pengupas Kulit Pinang. Jurnal. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau-Pekanbaru.