

Pengaruh Variasi Diameter Puli pada Mesin Pemecah Kemiri Tipe Double Roll Dengan Daya 0,5 Hp

Joy Simangunsong¹, Sahat Sitompul², Jhon S. Purba³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Dan Pengolahan Sumber Daya Perairan,

Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

Email: joisimangunsong122@gmail.com¹

Abstrak

Mesin kemiri ini dirancang bertujuan untuk mempermudah pemecahan cangkang kemiri tanpa menggunakan cara tradisional. Mesin ini digunakan untuk membantu para petani kecil untuk menghasilkan produk yang besar, hemat waktu dan tenaga kerja. Pada dasarnya prinsip kerja mesin pemecah kemiri ini berasal dari sebuah motor listrik yang menghasilkan daya dan putaran yang ditransmisikan ke poros. Dalam prosesnya kami mengalami masalah mengenai variasi hasil kualitas dan kuantitas dari mesin pengupas ini yang bertujuan untuk meningkatkan performa mesin. Untuk dapat mengatasi variasi hasil tersebut dapat dilakukan pengujian dalam tiga kali pengujian dengan 1kg tiap pengujian dengan 3 variasi diameter puli yaitu 203.2 mm (8 inch), 254mm (10 inch) dan 302,8 mm (12 inch). Mesin ini mempunyai kapasitas 128,6 kg/jam, didapat dari hasil pengujian dengan menggunakan daya motor listrik sebesar 0,5 HP dan efisiensi tertinggi didapat sebesar 98%.

Kata Kunci: Diameter; Puli; Kualitas; Daya

Abstract

This candlenut machine is designed to make it easier to break the candlenut shell without using traditional methods. This machine is used to help small farmers to produce large products, saving time and labor. Basically the working principle of this candlenut breaker starts from an electric motor that produces power and rotation which is transmitted to the shaft. In the process we encountered problems regarding variations in the quality and quantity of this peeling machine which aims to improve machine performance. To be able to overcome these variations in results, it can be tested in three tests with 1kg each test with 3 variations of pulley diameter, namely 203.2 mm (8 inch), 254mm (10 inch) and 302.8 mm (12 inch). This machine has a capacity of 128,6 kg/hour, obtained from the test results using an electric motor power of 0.5 HP and the highest efficiency was obtained by 98%.

Keywords: Pulley; Diameter; Capacity; Power

PENDAHULUAN

Abdarrasyid (2019) mengungkapkan “tanaman kemiri merupakan tanaman asli Malaysia dan Kepulauan Pasifik seperti Kepulauan Hawaii, Tanaman kemiri di Indonesia sudah tersebar ke seluruh Nusantara. Masyarakat umum di Indonesia menanam kemiri untuk diambil buahnya, sedangkan dinas Kehutanan menanam kemiri untuk tujuan reboisasi atau penghijauan”.

Kemiri banyak tumbuh dipegunungan sehingga sulit untuk mengetahui penyebarannya. Hal ini dikarenakan output produksi dari industri lokal kemiri yang kurang optimal. Proses manual digunakan oleh industri lokal untuk memperoleh persentase keutuhan biji yang tinggi walaupun output yang dikeluarkan jauh lebih sedikit. Orang yang memecah cangkang kemiri juga harus manaruh satu persatu

biji kemiri pada alat manual ini dan pastinya membutuhkan waktu yang lama. Kemiri dimasukan kedalam celah rol dengan lebar tertentu melalui hopper dengan kecepatan putar tertentu sehingga menghasilkan gaya tekan ke kulit kemiri. Pecahnya kulit kemiri disebabkan karena besar gaya tekan lebih besar dari pada kekerasan permukaan kemiri (Adolf, 2019).

“Memecah dengan dipukul adalah cara yang paling mendekati dengan cara manual yang biasanya dilakukan yaitu dengan memukul kemiri secara langsung dengan suatu gerakan baik rotasi maupun translasi (Lardan, 2010)”. Alat pengupas lainnya berupa seutas rotan yang dibentuk sedemikian sehingga dapat memegang kemiri pada bagian ujungnya kemudian dihentakkan pada benda keras, dapat berupa kayu tebal pipih, batu kali yang pipih atau landasan lainnya. Pengupasan dengan cara manual tidak dapat menjamin kualitas yang dihasilkan. Kemudian hasil kupasan terkontaminasi sebagai kotoran relative tinggi, warna daging kemiri yang dihasilkan kecoklatan, sedangkan kemiri terkupas utuh hanya sekitar 30%.

Niemenn (1994) menjelaskan “pemecahan dengan dijatuhkan adalah merupakan salah satu mekanisme lain didalam pemecah biji kemiri. Cara ini juga mengatasi rendahnya kapasitas suatu proses produksi. Mekanisme ini berupa suatu bucket elevator yang membawa kemiri dengan jumlah tertentu sampai dengan ketinggian tertentu kemudian dijatuhkan tanpa ada gaya awal (hanya gaya gravitasi) hingga kemiri jatuh kesuatu alas yang keras. Pecahnya kulit kemiri karena ada energo potensial yang dihasilkan karena kemiri jatuh dari ketinggian tertentu. Syarat awal dari mekanisme ini adalah kemiri harus didinginkan terlebih dahulu sampai $\pm -4^{\circ}\text{C}$ sampai dengan -6°C . kekurangan dari mekanisme ini adalah mempunyai dimensi yang paling besar diantar mekanisme yang lain meskipun mempunyai kapasitas yang sama. Sedangkan kelebihannya adalah karna kemiri tidak harus dipilah berdasarkan ukurannya”.

Selanjutnya, Sitinjak (1995) menjelaskan “pemecahan dengan dilempar adalah untuk mengantisipasi besarnya dimensi mesin pemecah dengan mekanisme dijatuhkan yaitu dengan pemberian gaya awal pada kemiri sehingga kemiri menabrak suatu dinding hingga pecah. Pemberian gaya awal pada kemiri adalah memberi kecapatan awal dengan cara melontarkannya, sehingga kekurangan dari mekanisme ini adalah kapasitas yang tidak terlalu besar dibandingkan dengan mekanisme yang lain karena adanya peletakan kemiri yang terbatas pada sayap pelepar Agar mendapatkan hasil yang maksimal dan dimensi yang lebih kompak dibandingkan mekanisme dengan dijatuhkan. Syarat kemiri sebelum dipecahkan adalah kemiri harus didinginkan terlebih dahulu sampai $\pm 4^{\circ}$ sampai dengan -6°C ”.

Sebagai penambahan, Lardan (2010) mengungkapkan “pemecah dengan diroll atau manual sama dengan cara menekan. Kemiri dimasukan kedalam celah rol dengan lebar tertentu melalui hopper dengan kecepatan putar tertentu sehingga menghasilkan gaya tekan ke kulit kemiri. Pecahnya kulit kemiri disebabkan karena besar gaya tekan lebih besar dari pada kekerasan permukaan kemiri”.

Kurniawan dalam Abdarrasyid (2019) menjelaskan sistem kerja double roll berputar dengan arah berbeda (ke dalam) yang duduk pada poros berbeda namun sejajar secara horizontal. Masing-masing roll berputar dengan kecepatan berbeda. Kedua roll (roll utama dan pembantu) memiliki jarak renggang berdasarkan ukuran gabah. Roll utama dihubungkan langsung dari putaran mesin motor, sedangkan roll pembantu diputar roll utama, sehingga roll utama lebih cepat dibandingkan roll pembantu.

Berdasarkan latar penelitian, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengetahui “Pengaruh Variasi Diameter Puli Pada Mesin Pemecah Kemiri Tipe Double Roll Dengan Daya 0,5 HP”.

METODE

Penelitian Penelitian ini dimulai dengan kajian pustaka terhadap buku, jurnal, dan media elektronik yang berhubungan dengan penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengujian. Data yang diperoleh dengan melakukan pengujian terhadap mesin pemecah kemiri. Tahapan kegiatan dilaksanakan selama penelitian yaitu, tahap persiapan, tahap pengujian, tahap analisa dan tahap penyusunan laporan. Tahap persiapan yang dilakukan adalah pembuatan proposal tugas akhir, seminar outline skripsi, studi literatur, dan mempersiapkan bahan dan alat yang dibutuhkan. Tahap pengujian dilakukan di laboratorium teknik mesin UHKBNP.

Beberapa metode pengujian dilakukan sebagai berikut (1) metode uji kapasitas dan kualitas produk. Pertama melakukan pengujian mesin dengan mengganti diameter puli motor yang lebih kecil (203,2 mm). Kemudian lakukan pengujian dengan memasukkan kemiri 1 kg ke dalam corong masukkan, tunggu proses pemecahan kemiri. Lalu proses pengambilan data dengan cara timbang berat kemiri yang pecah, tidak pecah serta ampas kulitnya. Cara kerja tahap kedua ini dilakukan selama 3 kali percobaan. Setelah selesai pengujian mesin dengan diameter puli motor 203,2 mm lanjut ke pengujian mesin dengan diameter puli motor yang lebih besar. Melakukan pengujian dan pengambilan data seperti cara kerja tahap kedua. Lalu, membandingkan hasil kacang merah yang terkupas berdasarkan variasi putaran tersebut; (2) metode uji efisiensi untuk membandingkan seberapa efisien hasil dari variasi putaran dengan hasil kapasitas dengan cara membandingkan jumlah rata-rata kemiri yang pecah sebanyak 3 kali tahap pengujian dengan waktu yang digunakan; (3) Tahap Analisa dilakukan dalam penelitian analisa variasi puli yang akan mempengaruhi daya motor dan efisiensi mesin pemecah kemiri; (4) Tahap penyusunan laporan merupakan tahap akhir dari kegiatan penulisan yaitu mengumpulkan data hasil pengujian, analisa data, dan interpretasi data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Hasil Produksi

Pengujian ini dilakukan dengan cara memasukkan kemiri sebanyak satu kilogram (kg) ke dalam corong mesin sebanyak 3 kali tahap pengujian secara berkelanjutan. Dalam satu tahap pengujian, waktu yang diperlukan mesin mengkupas kemiri sebanyak 1 kilogram selama menit, setiap satu tahap pengujian timbang berat kemiri yang pecah utuh, pecah hancur dan tidak pecah.

Pengujian kapasitas pada puli 203,2 mm (8 inch)

Pengujian kapasitas dilakukan pada puli terkecil yaitu 203,2 mm dengan melakukan percobaan sebanyak 3 kali dengan waktu 1 menit setiap percobaan Agar mempermudah melihat hasil pengujian maka dibuatkan sebuah tabel.

Tabel 1. Hasil Pengujian kapasitas pada puli 203,2 mm (8 inch).

NO	WAKTU	PECAH UTUH	PECAH HANCUR	TIDAK PECAH
1	26,74 detik	10 gram	870 gram	120 gram
2	26,25 detik	14 gram	856 gram	130 gram
3	25,48 detik	12 gram	863 gram	125 gram

Pengujian kapasitas pada puli 254 mm (10 inch)

Pengujian kapasitas dilakukan pada puli sedang yaitu 254 mm dengan melakukan pengujian sebanyak 5 kali dengan waktu 3 menit setiap percobaan. Agar mempermudah melihat hasil pengujian maka dibuatkan sebuah tabel.

Tabel 2. Hasil Pengujian kapasitas pada pulli 254 mm (10 inch).

NO	WAKTU	PECAH UTUH	PECAH HANCUR	TIDAK PECAH
1	28,82 detik	20 gram	880 gram	100 gram
2	28,42 detik	18 gram	872 gram	110 gram
3	27,91 detik	22 gram	873 gram	105 gram

Pengujian kapasitas pada pulli 304,8 mm (12 inch)

Pengujian kapasitas dilakukan pada puli terbesar yaitu 304,8 mm dengan melakukan percobaan sebanyak 5 kali dengan waktu 3 menit setiap percobaan Agar mempermudah melihat hasil pengujian maka dibuatkan sebuah tabel.

Tabel 3. Hasil Pengujian kapasitas pada pulli 304,8 mm (12 inch).

NO	WAKTU	PECAH UTUH	PECAH HANCUR	TIDAK PECAH
1	30,42 detik	50 gram	870 gram	80 gram
2	30,82 detik	60 gram	850 gram	90 gram
3	31,10 detik	55 gram	860 gram	85 gram

Perhitungan Putaran Mesin Rendah

Spesifikasi daya motor = 0,5 HP

Putaran motor (n) = 1400 rpm

Diameter pulli motor (d1) = 3 inch (76,2 mm)

Diameter pulli yang digerakkan (d2) = 8 inch (203,2 mm)

Perbandingan transmisi

$$n_1 d_1 = n_2 d_2$$

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2} = \frac{1400 \cdot 76,2}{203,2}$$

$$= 525 \text{ rpm}$$

Perhitungan Putaran Mesin Standart

Spesifikasi daya motor = 0,5 HP

Putaran motor (n) = 1400 rpm

Diameter pulli motor (d1) = 3 inc 76,2 mm

Diameter pulli yang digerakkan (d2) = 10 inch (254 mm)

Perbandingan transmisi.

$$n_1 d_1 = n_2 d_2$$

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2} = \frac{1400 \cdot 76,2}{254}$$

$$= 420 \text{ rpm}$$

Perhitungan Putaran Mesin Tinggi

Spesifikasi daya motor = 0,5 HP

Putaran motor (n) = 1400 rpm

Diameter pulli motor (d1) = 3 inch (76,2) mm

Diameter pulli yang digerakkan (d2) = 12 inch (304,8) mm

Perbandingan transmisi

$$n_1 d_1 = n_2 d_2$$

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2}$$

$$= \frac{1400,76,2}{304,8}$$

$$= 350 \text{ rpm}$$

Efisiensi Mesin Pemecah kemiri pada Puli 203,8 mm (8 inch)

Efisiensi mesin dapat ditentukan dari biji kemiri yang pecah dengan yang tidak pecah:

$$\frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 \%$$

$$\frac{880}{1000} \times 100\%$$

$$= 88 \%$$

P_{out} = Berat biji kemiri yang pecah

P_{in} = Berat biji kemiri yang diuji

Efisiensi Mesin Pada Puli 254 mm (10 inch)

Efisiensi mesin dapat ditentukan dari biji kemiri yang pecah dengan yang tidak pecah :

$$\frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 \%$$

$$\frac{900}{1000} \times 100\%$$

$$= 90 \%$$

P_{out} = Berat biji kemiri yang pecah

P_{in} = Berat biji kemiri yang diuji

Efisiensi Mesin Pada Puli 304,8 mm (12 inch)

Efisiensi mesin dapat ditentukan dari biji kemiri yang pecah dengan yang tidak pecah

$$\frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 \%$$

$$\frac{920}{1000} \times 100\%$$

$$= 92 \%$$

P_{out} = Berat biji kemiri yang pecah

P_{in} = Berat biji kemiri yang diuji

Tabel 4. Efisiensi mesin pemecah kemiri.

Ukuran (mm)	Efisiensi (%)
203,2	88
254	90
304,8	92

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka didapatkan hasil kesimpulan sebagai berikut: (1) Pada puli ukuran 304,8 mm (12 inch) menghasilkan produksi kemiri utuh yang paling tinggi , tetapi membutuhkan waktu yang lama dibanding puli yang ukuran 254 mm (10 inch) dan 203,2 mm (8 inch); (2) Semakin tingginya putaran mesin maka akan semakin tinggi pula efisiensi mesin pemecah kemiri .

Pada puli 203,2 mm (8 inch) menghasilkan 525 rpm efisiensi 88% , pada puli 254 mm (10 inch) putaran 420 rpm efisiensinya 90% dan pada puli 304,8 putaran 350 rpm efisiensinya 92%; (3) Berdasarkan variasi diameter puli , mesin pemecah kemiri bekerja maksimal pada puli 203,2 mm (8 inch) putaran 525 rpm yaitu dengan efisiensi 88%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdarrasyid, F., (2019). Pengaruh kecepatan Putar dan Jarak Roll Terhadap Persentase Biji Kemiri Pada Mesin Pemecah Cangkang Biji Kemiri Tipe Double Roll. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Adolf, R. P. (2019). Analisis Alat Pemecah Kulit Kemiri Dengan Modifikasi Gigi Pada Posisi horizontal sistem Rotary 450 Rpm. <http://repository.ummat.ac.id/id/eprint/455>
- Lardan, A. (2010). *Alat Pemecah Kemiri Dengan Cara Dipukul*. Indonesia.
- Niemenn. (1994). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi. Ambon: Universitas Patimura.
- Sitinjak. (1995). *Teknologi Pasca Panen*. Jakarta, Erlangga.