

## Rancang Bangun Mesin Pemecah Kemiri Tipe *Double Roll* dengan Daya 0,5 Hp (Pengaruh Jarak Roll terhadap Persentase Pecah Biji Kemiri)

**Agustian Parlindungan Hutaurek<sup>1</sup>, Sahat Sitompul<sup>2</sup>, Winfrontstein Naibaho<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Dan Pengolahan Sumber Daya Perairan,

Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

Email: [agustianhutaurek@gmail.com](mailto:agustianhutaurek@gmail.com)<sup>1</sup>

### Abstrak

Tujuan penelitian ialah untuk melakukan uji terhadap kerja mesin pemecah kemiri “double roll” pada beragam jarak. Pelaksanaan penelitian ialah Agustus sampai Oktober 2022 di Laboratorium Teknik Mesin di Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar. Yang menjadi faktor penelitian ini yaitu pengaruh jarak roll terhadap persentase pecah biji kemiri. Ada lima jarak variasi roll yaitu 1,3 cm, 1,5 cm, 1,7 cm, 1,9 cm, 2,1 cm dan masing-masing jarak dilakukan pengujian satu kilogram. Pengujian ini dilakukan dengan empat parameter yaitu persentase inti utuh, inti belah dua, inti hancur, biji lolos. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa jarak roll berpengaruh besar pada mesin kemiri dan hasil pecah biji kemiri. Dari pengujian tersebut menunjukkan bahwa semakin kecil jarak roll membuat hasil inti hancur semakin banyak dan begitu juga dengan semakin lebar jarak roll semakin banyak biji kemiri yang lolos. Nilai persentase inti utuh tertinggi pada jarak roll 2,1 cm yaitu 0,03%. Persentase inti belah dua tertinggi terdapat pada jarak roll 1,3 cm yaitu 0,13%. Persentase inti hancur tertinggi terdapat pada jarak roll 1,3 cm yaitu 0,26%. Persentase biji lolos tertinggi terdapat pada jarak roll 2,1 cm yaitu 0,54%.

**Kata Kunci:** Kemiri; Jarak Roll; Persentase Parameter

### Abstract

Research intention is to test candlenut crusher “double roll” performance at various distance. Research was conducted from August to October 2022 at Mechanical Engineering Laboratory in University of HKBP Nommensen Pematangsiantar. The factor of this research is the effect of roll distance on the percentage of cracked candlenut seeds. There are five roll variation distances, namely 1.3 cm, 1.5 cm, 1.7 cm, 1.9 cm, 2.1 cm and each distance is tested for one kilogram. This test was carried out with four parameters, namely the percentage of intact nuclei, split cores, crushed cores, and seeds that passed. The results of this test indicate that the roll distance has a large effect on the candlenut machine and the cracking results of the candlenut seeds. From these tests, it is shown that the smaller the roll distance, the more crushed core results and the wider the roll distance, the more hazelnut seeds pass. The highest percentage value of intact core at roll distance of 2.1 cm is 0.03%. The highest percentage of split core is found at a roll distance of 1.3 cm, which is 0.13%. The highest percentage of crushed core is found at a roll distance of 1.3 cm, which is 0.26%. The highest percentage of seeds that passed was found at a roll distance of 2.1 cm, which was 0.54%.

**Keywords:** candlenut; roll distance; parameter percentage

## PENDAHULUAN

Kemiri atau “*Aleurites moluccana L Willd*” ialah salah satu komoditas serbaguna di Indonesia. Bijinya kebanyakan dimanfaatkan di kalangan para ibu untuk bumbu masakan. Kemiri tidak hanya dimanfaatkan sebagai bumbu masakan, tetapi juga dalam industri kosmetik, obat, cat, dan perabotan rumah. Keterbatasan waktu dan tenaga dalam produksi biji kemiri pipilan tradisional menyebabkan pengembangan produksi mesin penghancur kemiri tipe double roller, sehingga kebutuhan akan kacang kemiri pipilan skala besar dapat diatasi.

“Beberapa faktor perlakuan yang menjadikan pengaruh kinerja mesin pemecah cangkang kemiri antara lain sortasi ukuran (diameter) dari biji kemiri, kecepatan putaran yang digunakan, jarak antara kedua roll, lama pengeringan, suhu pengeringan, suhu pembekuan, lama pembekuan, lama perendaman, suhu perendaman” (Andriani, dkk, 2020). Oleh sebab itu, penulis ingin menyelidiki dampak jarak roll terhadap tingkat perengkahan biji kemiri pada penghancur tipe “double roll” untuk memproduksi kualitas dan kapasitas produksi yang bagus.

Kemiri ialah tanaman serbaguna atau “multipurpose tree species” dalam keluarga “Euphorbiaceae”. Bijinya berkulit/bercangkang/bertempurung amat keras. Berat tempurung berkisar 65% sampai 75% dari berat biji dan tebalnya (3 sampai 5 mm). “Tanaman kemiri dikenal sebagai penghasil biji yang dimanfaatkan untuk bumbu masak, bahan baku industri seperti cat, pernis, sabun, pengawet kayu, pembuatan lilin, obat-obatan dan kosmetik” (Sutrisno & Sinaga, 2018).

“Tanaman kemiri merupakan tanaman asli pulau-pulau Pasifik seperti Malaysia dan Kepulauan Hawaii. Tanaman kemiri Indonesia tersebar luas di seluruh Nusantara. Masyarakat umum di Indonesia membudidayakan kemiri untuk diambil buahnya. Namun, Departemen Kehutanan membudidayakan kemiri untuk tujuan penghijauan atau reboisisasi” (Abdarrasyid, 2019).

“Hampir seluruh bagian pohon kemiri, mulai dari daun, buah, kulit kayu, kayu, akar, getah, dan bunganya, digunakan untuk obat tradisional, penerangan, bahan bangunan, pewarna, bahan makanan, hiasan, dan berbagai keperluan lainnya” (H. et al., 2011).

Jumlah panen bergantung pada pertumbuhan serta umur kemiri. Kemiri pertama yang subur bisa mencapai 10 kg biji bercangkang per pohon. Dia menghasilkan 25 kg biji bercangkang pada usia 6 tahun. Dalam bisnis 11 sampai 20 tahun, volume produksi akan stabil sekitar 35 sampai 50 kg/pohon setiap tahunnya. Produksi pohon kemiri dewasa yang tumbuh baik dapat mencapai 200 kg biji bercangkang dari satu pohon. Setelah usia 50 tahun, produksi kemiri mulai menurun. Hasil kemiri per hektar mencapai 2 ton biji dan 0,5 ton biji kupas.

“Kemiri diumpulkan melalui hopper dengan kecepatan rotasi tertentu ke dalam slot roller dengan lebar tertentu untuk menghasilkan gaya tekan pada kulit kemiri. Retaknya kulit kemiri disebabkan oleh besarnya gaya tekan yang lebih besar dari kekerasan permukaan kemiri” (Adolf, 2019).

## METODE

Penelitian ini dimulai dengan kajian pustaka terhadap text book, jurnal, dan media elektronik yang berhubungan dengan penelitian. Metode penelitian ini adalah metode uji. Data diperoleh dari pengujian mesin pemecah. Tahapan kegiatan yang dilakukan selama investigasi, yaitu:

### 1. Tahap persiapan

Langkah-langkahnya antara lain:

- a. Membuat proposal skripsi.
- b. Seminar ringkasan skripsi.

- c. Tinjauan pustaka, yakni menjelaskan teori dan persamaan sebagai pendukung analisis terkit variabilitas rotasi mesin penghancur kemiri.
  - d. Mempersiapkan bahan dan alat yang dibutuhkan.
2. Tahap pengujian
- Tahap pengujian dilakukan di laboratorium teknik mesin UHKBNP. Beberapa metode pengujian dilakukan sebagai berikut:
- a. Metode uji kapasitas dan kualitas produk
- Tahap pertama : Membuat jarak roll dengan mencoba variasi pengujian dengan mengatur jarak roll menjadi “1,3 cm, 1,5 cm, 1,7 cm, 1,9 cm, 2,1 cm”. Tahap kedua : 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 dengan “persentase inti utuh, persentase inti belah dua, persentase inti hancur, persentase biji lolos”. Tahap ketiga : Membuat hasil timbangan, yakni “inti utuh, inti belah dua, inti hancur, dan biji lolos” kedalam bentuk persentase.
- b. Metode uji efisiensi
- Metode ini dilakukan untuk membandingkan seberapa efisien hasil dari variasi jarak roll.
3. Tahap Analisa / Perhitungan Analisa yang dilakukan dalam penelitian Analisa variasi jarak roll yang akan mempengaruhi persentase pecah biji kemiri.
4. Tahap penyusunan akhir
- Tahap akhir ini ialah pengumpulan data hasil uji, analisis dan interpretasi data ke dalam laporan akhir (studi pustaka).

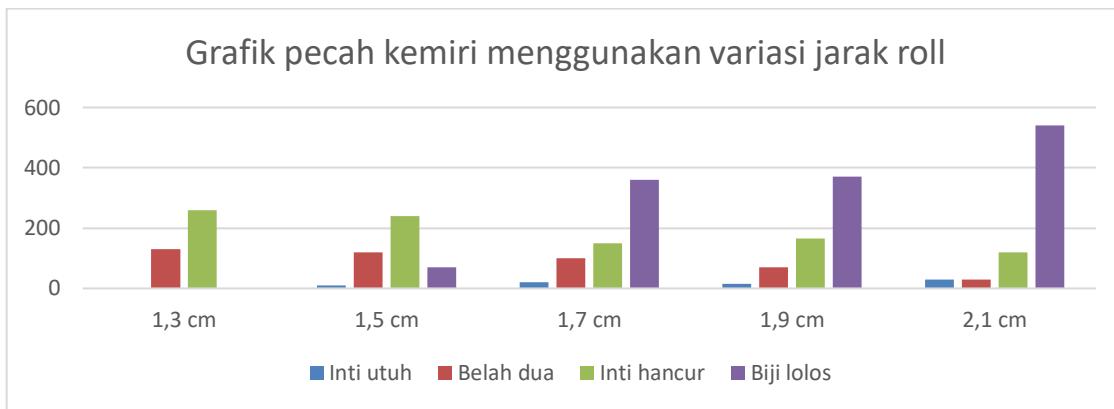
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam tahap persiapan melakukan penelitian dibutuhkan bahan yang penting yaitu 5 kg biji kemiri kering dan mesin pemecah kemiri tipe double roll. Setelah itu diperlukan jangka sorong untuk mengatur variasi jarak kedua roll yang akan digunakan. Setelah dilakukan pengujian, beberapa data yang diperoleh, yakni:

**Tabel 1. Hasil pengujian mesin pemecah kemiri menggunakan variasi jarak roll.**

Jarak roll	Waktu	Pecah utuh	Belah dua	Inti hancur	Biji lolos
1,3 cm	47,86 detik	-	130 gr	260 gr	-
1,5 cm	26,67 detik	10 gr	120 gr	240 gr	70 gr
1,7 cm	23,23 detik	20 gr	100 gr	150 gr	360 gr
1,9 cm	19,31 detik	15 gr	70 gr	165 gr	370 gr
2,1 cm	19,16 detik	30 gr	30 gr	120 gr	540 gr

**Gambar 1. Grafik pecah kemiri menggunakan variasi jarak roll.**



### **Persentase Inti Utuh**

Inti utuh ialah hasil pemecahan cangkang secara sempurna tanpa merusak bentuk biji. Persentase inti utuh pada “ripple mill” ialah membandingkan berat kernel yang tidak pecah dengan berat total. Beragam ukuran kemiri menyebabkan jarak antar roll memengaruhi hasilnya.

Adapun putaran yang digunakan yaitu 420 rpm.

$$A = \frac{X}{T} \times 100\% = (\%)$$

$$1,5 \text{ cm. } A = \frac{10 \text{ gr}}{1000 \text{ gr}} \times 100\% = 0,01\%$$

Berikut ini disertakan tabel persentase inti utuh yang diperoleh dari hasil variasi jarak roll.

**Tabel 2. Persentase inti utuh.**

Jarak roll	Persentase inti utuh
1,3 cm	0 %
1,5 cm	0,01 %
1,7 cm	0,02 %
1,9 cm	0,015 %
2,1 cm	0,03 %

### **Persentase Inti Belah Dua**

Persentase biji yang dibelah dua adalah hasil dari pemecahan kulit kemiri yang tidak sempurna dan pemecahan biji yang merusak inti. Hasil yang didapat dari inti kemiri yang tidak terlalu hancur (terbelah 2). Perhitungan persentase inti belah 2 menggunakan rumus serupa dengan inti utuh. Untuk menemukan inti belah 2 ialah membandingkan berat inti belah 2 dengan berat total.

Adapun putaran yang digunakan yaitu 420 rpm.

$$B = \frac{Y}{T} \times 100\% = (\%)$$

$$1,3 \text{ cm. } B = \frac{130 \text{ gr}}{1000 \text{ gr}} \times 100\% = 0,13\%$$

Berikut ini disertakan tabel persentase inti belah dua yang diperoleh dari hasil variasi jarak roll.

**Tabel 3. Persentase inti belah dua.**

Jarak roll	Persentase belah dua
1,3 cm	0,13 %
1,5 cm	0,12 %
1,7 cm	0,1 %
1,9 cm	0,07 %
2,1 cm	0,03 %

***Persentase Inti Hancur***

Biji yang telah mengalami proses dekomposisi sempurna tetapi pecah (patah). Rumus sama digunakan untuk menghitung persentase inti yang hancur seperti untuk menghitung persentase inti yang utuh. Rumusnya ialah membandingkan berat inti hancur dan berat total. Adapun putaran yang digunakan yaitu 420 rpm.

$$C = \frac{Z}{T} \times 100\% = (\%)$$

$$1,3 \text{ cm. } C = \frac{260 \text{ gr}}{1000 \text{ gr}} \times 100\% = 0,26\%$$

Berikut ini disertakan tabel persentase inti hancur yang diperoleh dari hasil variasi jarak roll.

**Tabel 4. Persentase inti hancur.**

Jarak roll	Persentase inti hancur
1,3 cm	0,26 %
1,5 cm	0,24 %
1,7 cm	0,15 %
1,9 cm	0,165 %
2,1 cm	0,12 %

***Persentase Biji Lolos***

Biji lolos pemecahan yang berhasil secara sempurna ialah melalui celah double roll yang diberi tekanan atau tidak, serta tidak merusak bentuk biji. Persentase lolos ialah menggunakan rumus seperti perhitungan inti utuh. Rumusnya ialah membandingkan berat biji lolos dengan berat keseluruhan. Adapun putaran yang digunakan yaitu 420 rpm.

$$D = \frac{P}{T} \times 100\% = (\%)$$

$$1,3 \text{ cm. } D = 0\%$$

$$1,5 \text{ cm. } D = \frac{70 \text{ gr}}{1000 \text{ gr}} \times 100\% = 0,07\%$$

Berikut ini disertakan tabel persentase biji lolos yang diperoleh dari hasil variasi jarak roll.

**Tabel 5. Persentase biji lolos.**

Jarak roll	Persentase biji lolos
1,3 cm	0 %
1,5 cm	0,07 %
1,7 cm	0,36 %
1,9 cm	0,37 %
2,1 cm	0,54 %

## SIMPULAN

Peneliti dapat menyampaikan beberapa kesimpulan terkait penelitian, seperti:

1. Variasi jarak roll sangat berpengaruh terhadap mesin pemecah kemiri.
2. Semakin kecil jarak antara kedua roll maka semakin besar menghasilkan inti hancur.
3. Semakin besar atau lebar jarak antara kedua roll maka semakin besar pula biji yang lolos.
4. Dari hasil pengujian terdapat persentase tertinggi inti pecah utuh dan biji lolos pada perlakuan 2,1 cm.
5. Dari hasil pengujian terdapat persentase inti utuh terendah pada perlakuan 1,3 cm hal ini dikarenakan jarak antara kedua roll yang sangat kecil.

Adapun saran dari peneliti yaitu sebaiknya melakukan penyortiran biji kemiri dan menyesuaikan besar biji kemiri dengan perlakuan jarak roll masing-masing. Begitu juga dengan biji kemiri di jemur harus sampai benar – benar kering supaya mendapatkan hasil pecah yang lebih bagus.

## 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>
- Andriani, Riza, Kuncoro, Endo Argo, dan Hersyamsi, Hersyamsi (2020) UJI KINERJA MESIN PEMECAH CANGKANG KEMIRI TIPE DOUBLE ROLL PADA VARIASI PERLAKUAN LAMA PEREBUSAN DAN KECEPATAN PUTARAN ROLL. Undergraduate thesis, Sriwijaya University.
- H., K., M.H., K., & M., K. (2011). Aleurites moluccana (L.) Willd.: ekologi, silvikultur dan produktivitas. *Aleurites Moluccana (L.) Willd.: Ekologi, Silvikultur Dan Produktivitas.* <https://doi.org/10.17528/cifor/003480>
- Sutrisno, F., & Sinaga, A. I. (2018). Analisa uji produktivitas kerja mesin pemecah buah kemiri dengan tumbukan tenaga pegas kapasitas 60 kg / jam. *Jurnal Ilmiah "MEKANIK" Teknik Mesin ITM*, 4(2), 70–76. <https://jurnal.mesin.itm.ac.id/index.php/jm/article/view/89>