

Modifikasi Dinding Bentur Dan Perlakuan Awal Pada Alat Pemecah Kemiri

Luter Imanuel Manoh¹, Yeremias M. Pell^{1*}, Rima N. Selan¹

¹⁻³) Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto, Penfui-Kupang, NTT 85001, Tlp. (0380)881597

*Corresponding author: yerimias.pell@staf.undana.ac.id

ABSTRAK

Masalah yang dihadapi para petani adalah pada pemecah cangkang kemiri yang dibuat sebelumnya masih memiliki kekurangan yaitu dari segi produksi. Proses pemecahan biji kemiri biasanya dilakukan oleh masyarakat secara konvensional yaitu menggunakan palu karet, dari prinsip kerjanya secara manual tentu cara ini tidak terlalu efektif dari sisi tenaga dan waktu. Oleh karena itu sudah dirancang mesin pemecah cangkang kemiri secara mekanik, agar proses produksi bisa berlangsung dengan produksinya yang lebih besar. Hal ini perlu di modifikasi dinding bentur dan perlakuan awal pada alat pemecah kemiri sehingga memperoleh hasil yang lebih baik yaitu isi kemiri utuh diharapkan lebih banyak dari isi kemiri yang hancur.

ABSTRACT

The problem faced by farmers is that the previously made candlenut shell breaker still has shortcomings, namely in terms of production. The process of breaking candlenut kernels is usually done by people conventionally, namely using a rubber hammer, from the principle of working manually, of course this method is not very effective in terms of energy. and time. Therefore, a mechanical machine for breaking candlenut shells has been designed, so that the production process can take place with greater production. This requires modification of the impact wall and initial treatment of the candlenut crushing tool so that better results are obtained, namely the contents of whole candlenuts are expected to be greater than the contents of crushed candlenuts.

Keywords *Modification of the impact wall and initial treatment of the candlenut crushing tool*

PENDAHULUAN

Kemiri merupakan salah satu tanaman serbaguna yang dibudidayakan didaerah yang beriklim hujan tropis (Pertanian, 2006). Di Indonesia, kemiri ditanam dengan tujuan komersial maupun sebagai penunjang kehidupan masyarakat pada umumnya. Proses penanaman dilakukan dipekarangan rumah atau disekitar kebun dan proses penyebaran tanaman ini terbilang luas karena hampir sebagian wilaya NKRI seperti; Nusa Tenggara Timur, Maluku, Sulawesi Selatan, Jawa Barat, Bali, Kalimantan Timur, Lampung, Kalimantan Selatan, Bengkulu, Kalimantan Barat, Sumatera Barat, Sumatera Utara dan Sumatera Selatan. Dari Provinsi-Provinsi ini yang paling banyak membudidayakan tanaman kemiri yaitu Sumatera Utara dan Nusa Tenggara Timur dengan jumlah 2 juta pohon yang ditanam.

Tanaman kemiri memiliki karnel (inti biji) dan juga cangkang (kulit biji) (Rosman & Djauhariya, 2006). Inti biji kemiri mengandung minyak kemiri yang kaya akan asam lemak linoleat, palmitat, dan tokoferol. Minyak kemiri sering digunakan dalam masakan dan produk perawatan kulit karna sifatnya yang melembapkan dan nutrisinya. Selain itu inti kemiri dimanfaatkan sebagai obat-obatan, sabun, minyak rambut, serta bumbu masakan (Herman et al., 2013). Masalah yang dihadapi para petani adalah pada pemecah cangkang kemiri yang masih menggunakan cara manual sehingga kualitas yang dihasilkan kurang maksimal.

Proses pemecahan biji kemiri biasanya dilakukan oleh masyarakat secara konvensional yaitu menggunakan palu karet. Dari prinsip kerjanya secara manual tentu cara ini tidak terlalu efektif dari sisi tenaga dan waktu. Oleh karena itu sudah dirancang mesin pemecah cangkang kemiri secara mekanik, agar proses produksi bisa berlangsung dengan

produksinya lebih besar, mesin seperti ini sudah di rancang dan dibuat oleh Augusto Wayusman Poin., 2021, Adapun hasil biji kemiri yang diperoleh dari mesin diatas adalah sebagai berikut: pecah bagi dua sebanyak 24,99%, bulat sebanyak 7,49%, dan cacat sebanyak 67,44%. Yang di maksudkan dengan cacat yaitu hancur dan atau masih menempel pada cangkang. Dari presentasi hasil ini, menunjukkan bahwa masih terdapat kekurangannya dari alat yang sudah ada. Hal ini perlu di optimalisasikan agar hasil-hasilnya nanti lebih baik. Untuk itu maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekurangan dari mesin/ alat ini, dan untuk mengoptimalkan kerja dari mesin ini, sehingga memperoleh hasil yang lebih baik yaitu isi kemiri utuh diharapkan lebih banyak dari isi kemiri yang pecah.

Optimalisasi sebuah mesin atau alat untuk mengoptimalkan kerja sebuah mesin atau alat, tergantung pada faktor suhu dan waktu pengeringan (Jasman et al., 2018). Biji kemiri yang akan diproses sebelumnya diberikan perlakuan dengan pengeringan menggunakan sinar matahari, suhu dan waktu pengeringan yang bervariasi. Hal ini dilakukan untuk menentukan kondisi pengeringan yang optimal untuk memperoleh inti kemiri utuh pada proses pemecahan cangkang kemiri. Penentuan pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap alat pemecah cangkang kemiri ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari alat tersebut sehingga dapat meningkatkan produktivitas dari kemiri serta meningkatkan daya saing dan harga jual produk kemiri. Selanjutnya agar mesin ini dapat digunakan dalam waktu yang relatif lama maka perlu dilakukan perawatan-perawatan tertentu, sehingga dalam penelitian ini juga akan di bahas tentang sistem perawatan mesin pemecah kemiri sistem bentur ini. Berdasarkan alasan-alasan diatas maka penelitian ini akan diarahkan pada dua hal yaitu optimalisasi mesin pemecah kemiri sistem bentur dan sistem perawatannya.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan memodifikasi dinding bentur dan perlakuan awal pada alat pemecah kemiri.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Mesin pemecah kemiri yang sudah disiapkan .
- Timbangan atau dacing untuk mengukur berat bersih biji kemiri.
- Coolbox untuk melakukan pendinginan terhadap biji kemiri.
- Seng got untuk penjemuran buiji kemiri
- Balok 10 cm sebagai alas atau bantalan pada seng tersebut.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Biji kemiri sebagai bahan utama



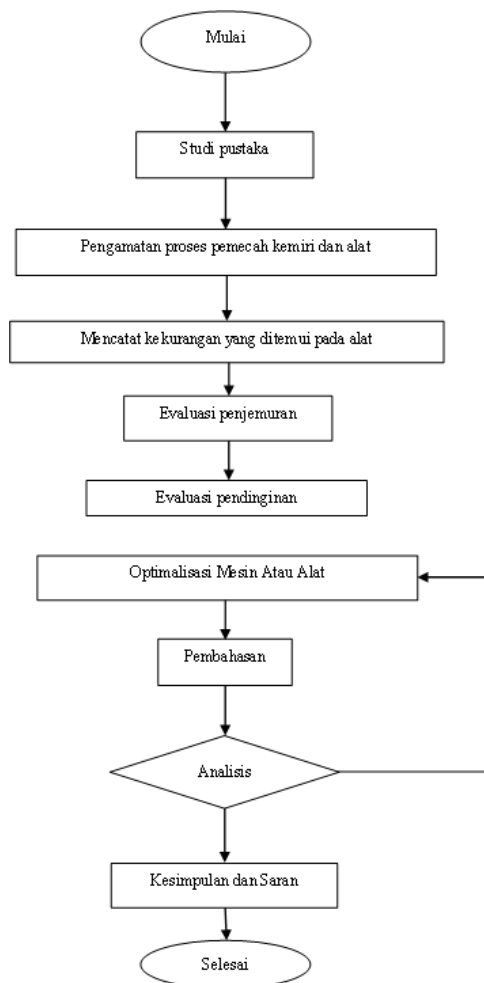
Gambar 1. Kemiri

Es batu sebagai bahan pendinginan biji kemiri



Gambar 2. Es batu

Diagram alir penelitian adalah sebagai berikut



Proses Dan Tahapan Perlakuan Awal Kemiri

Langkah-langkah saat melakukan proses dan tahapan perlakuan awal adalah sebagai berikut:

- Siapkan tempat penjemuran diatas permukaan tanah yang rata.
- Siapkan balok atau alas dengan tinggi 10 cm lalu bentangkan seng di atas balok yang sudah disiapkan sebagai alas untuk penjemuran buah kemiri yang telah siap dijemur.

- Penjemuran di bawah sinar matahari dengan kapasitas 60 kg selama 7 hari, dari jam 08.00-15.00.

Untuk mendapatkan hasil terbaik, pengujian alat dilakukan menggunakan 3 sampel dengan massa masing-masing sampel 5 kg kemudian dilakukan penjemuran selama 3 hari, 5 hari, dan 7 hari. Yang dimaksud dengan 5 kg diatas diambil untuk pendinginan setelah penjemuran. Biji kemiri yang telah dikeringkan segera didinginkan dengan cara memasukkan kemiri yang telah dikeringkan kedalam *coolbox* sebanyak 5 kg selama 30 menit. Langkah selanjutnya diambil dari *coolbox* dalam 3 kali pengambilan, masing-masing 5 kg untuk dipecah didalam mesin pemecah kemiri. Kemiri yang lain tidak dimasukan kedalam *coolbox* tetapi untuk proses penjemuran di hari selanjutnya, ulangi langkah ke 2-4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur pembuatan sudut bentur

Sudut bentur dipasang pada dinding kasing rotor alat pemecah kemiri yang sebelumnya tidak menggunakan sudut bentur. Spesifikasi plat kayu yang digunakan yaitu kayu kabetes (Acacia leucoploea) panjang 20 cm, lebar 10 cm, tebal 2 cm. Plat dipasang didinding cesing bentur dengan baut, jumlah plat seluruhnya sebanyak 30 lembar. Proses pengerjaan plat dan pemasangan sudut bentur dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Proses papan diratakan



Gambar 4. Setelah dipotong sesuai ukuran Sudut bentur



Gambar 6. Sudut bentur 130°



Gambar 5. Hasil pemasangan sudut bentur



Gambar 7. Sudut bentur 140°

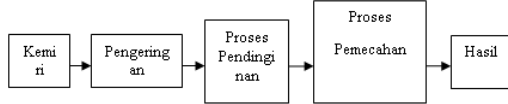
Selanjutnya pengukuran kemiringan sudut bentur diukur menggunakan mistar busur derajat dan mistar panjang ukuran 50 cm. Mistar panjang tersebut diletakan pada bagian rotor bar dengan posisi horizontal hingga ujung mistar tersebut menyentuh sudut pada papan yang digunakan sebagai sudut bentur, lalu mistar busur diletakan pada bagian atas mistar panjang tersebut, dan mulai mengukur pada papan sudut bentur satu per satu hingga selesai. Langkah selanjutnya setelah pemasangan dan pengukuran sudut bentur alat tersebut siap di uji. Proses pengukuran dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 8. Sudut bentur 150°

Struktur Fungsi

Pada tahap ini akan dijelaskan alur kerja dari alat pemecah kemiri sistem bentur.



Gambar 9. Sub struktur fungsi alat pemecah kemiri sistem bentur



Gambar 10. Pengeringan biji kemiri

Perlakuan penjemuran dan pendinginan biji kemiri

- Persiapkan biji kemiri sebanyak 60 kg untuk pengujian, namun sebelumnya melakukan proses penjemuran pada sinar matahari selama 3 hari, 5 hari dan 7 hari. Proses penjemuran ini tidak langsung dijemur di atas permukaan tanah atau lantai tetapi menggunakan seng got bekas dan dialas dengan balok berukuran 10 cm guna untuk menghindari penguapan dari tanah sehingga kemiri tersebut dinyatakan benar-benar kering. Proses pengeringan biji kemiri dapat dilihat pada gambar dibawah ini.
- Persiapan pendinginan biji kemiri. Kemiri yang sudah di jemur dan *coolbox* di persiapkan, masukan es batu yang sudah dihaluskan kedalam *coolbox* terlebih dahulu, lalu masukan biji kemiri sebanyak 15 kg dan tuangkan es batu dari atas biji

kemiri yang sudah di masukan kedalam *coolbox* lalu ditutup rapat dan menunggu hingga 30 menit, setelah itu biji kemiri dikeluarkan untuk ditiriskan selama 3 menit lalu kemiri siap dipecahkan dengan mesin pemecah kemiri. Proses pendinginan dapat dilihat pada gambar 11 dibawah ini.



(a)

(b)



(c)

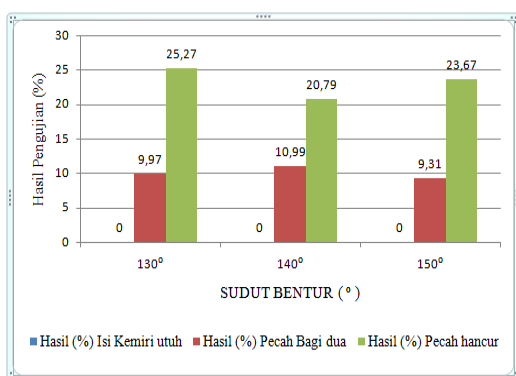
Gambar 11. a. Pengisian es batu didalam coolbox, b. Pendinginan biji kemiri setelah kemiri ter isi di dalam coolbox, c. Penirisan

Alat pemecah kemiri sistem bentur adalah perangkat yang digunakan untuk memecahkan biji kemiri secara mekanis dengan menggunakan prinsip benturan. Pengujian alat ini adalah untuk mengetahui kemampuan alat dalam memecahkan kulit biji kemiri, alat tersebut diuji dengan variasi sudut bentur 130°, 140° dan 150°. Selain itu pengujian ini dilakukan tiga kali dengan berat kemiri pada setiap sudut 5 kg, untuk mengetahui isi kemiri utuh, pecah bagi dua dan pecah hancur.

Data hasil pengujian 3-7 hari penjemuran

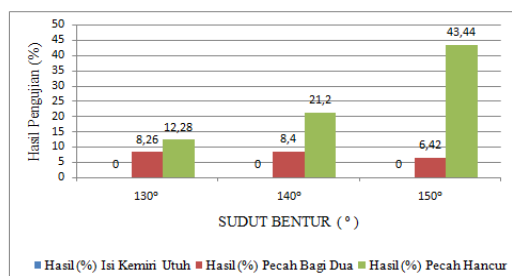
Tabel 1. Pengujian 3 hari penjemuran

Variasi sudut bentur	Jumlah Kemiri (kg)	Hasil (%)		
		Isi kemiri utuh	Pecah bagi dua	Pecah hancur
130 °	5	0	9,97	25,27
140 °	5	0	10,99	20,79
150 °	5	0	9,31	23,67
Jumlah total	15	0	30,27	69,73



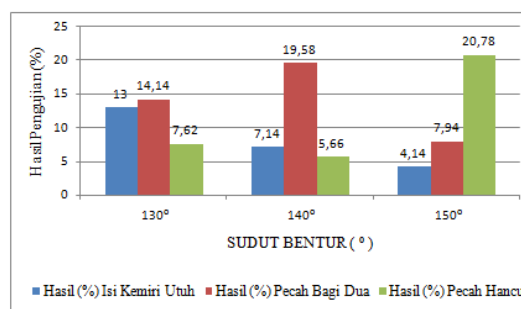
Gambar 12. Pengujian 3 hari penjemuran

Variasi sudut bentur	Jumlah Kemiri (kg)	Hasil (%)		
		Isi kemiri utuh	Pecah bagi dua	Pecah hancur
130 °	5	0	8,26	12,28
140 °	5	0	8,4	21,2
150 °	5	0	6,42	43,44
Jumlah total	15	0	23,08	76,92



Gambar 13. Pengujian 5 hari penjemuran

Variasi sudut bentur	Jumlah Kemiri (kg)	Hasil (%)		
		Isi kemiri utuh	Pecah bagi dua	Pecah hancur
130°	5	13	14,14	7,62
140°	5	7,14	19,58	5,66
150°	5	4,14	7,94	20,78
Jumlah total	15	24,28	41,66	34,06



Gambar 14. Pengujian 7 hari penjemuran

Pada Gambar 14 diatas dapat dijelaskan bahwa, pada proses pengujian alat dapat disimpulkan bahwa grafik pengujian 3 hari dengan hasil yang di peroleh pada sudut bentur 130°, isi utuh 0%, isi pecah dua 9,97%, Isi hancur 25,27%, sudut bentur 140°, isi utuh 0%, isi pecah dua 10,99%, Isi hancur 20,79% dan sudut bentur 150°, isi utuh 0%, isi pecah dua 9,31%, Isi hancur 23,67%, dan grafik pengujian 5 hari dengan hasil yang di peroleh pada sudut bentur 130°, isi utuh 0%, isi pecah dua 8,26%, Isi hancur 12,28%, sudut bentur 140°, isi utuh 0%, isi pecah bagi dua 8,4%, Isi hancur 21,2% dan sudut bentur 150°, isi utuh 0%, isi pecah bagi dua 6,42%, Isi hancur 43,44%, dari kedua grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa isi kemiri utuh lebih rendah dari pada hasil pecah 2 dan hancur. Akan tetapi pada grafik pengujian 7 hari dengan hasil yang di peroleh pada sudut bentur 130°, isi utuh meningkat menjadi 13%, isi pecah bagi dua 14,14%, Isi hancur 7,62%, sudut bentur 140°, isi utuh 7,14%, isi pecah bagi dua 19,58%, Isi hancur 5,66% dan sudut bentur 150°, isi utuh 4,14%, isi pecah bagi dua 7,94%, Isi hancur 20,78%. Untuk itu dari

presentasi grafik ke 3, hasil yang diperoleh meningkat dibandingkan dengan sudut 130° sampai sudut 150° dari pengujian penjemuran 3 hari hingga pengujian penjemuran 5 hari, presentasi isi kemiri pecah hancur lebih besar.

Sudut bentur 140° yang digunakan pada mesin pemecah kemiri saat ini kurang efisien dengan hasil yang diperoleh kurang baik karena presentasi hasil utuh tidak ada, dikarenakan biji kemiri yang dilentorkan oleh rotor kedinding kesing alat pemecah kemiri tersebut hancur karena pantulanya langsung ke dinding kesing dan tidak menyentuh sudut bentur yang digunakan, dan sisanya tidak pecah karna terjepit diantara papan sudut bentur satu dengan yang lain, bahkan tidak jatuh ke corong pembuangan, ulasan tersebut sama dengan sudut bentur 150°. Oleh karena itu penulis berkesimpulan bahwa hasil penjemuran 7 hari dan pendinginan 30 menit serta kemiringan sudut bentur 130° dan perubahan pada corong masuk meningkatkan hasil yang baik.

Pembahasan hasil pengujian alat pemecah kemiri

Pada penelitian ini sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh Poin (2021). Hasil yang diperoleh adalah: hasil kemiri utuh 7,24%, Pecah bagi dua 16,04% dan hancur 3,12%. Pengujian alat ini juga dilakukan sebanyak 3 sampel dengan massa masing-masing sampel 15 kg kemudian dilakukan penjemuran selama 2 hari, 4 hari dan 6 hari dan melakukan pendinginan secara alami (dibiarkan di udara terbuka) dan juga mendinginkan menggunakan es batu selama 16 jam. Kesimpulannya adalah hasil dari isi pecah bagi dua lebih banyak dari isi kemiri utuh dan hancur (Poin, 2021). Dengan menemukan kekurangan alat diatas, dimana isi kemiri yang utuh hanya mencapai 7,24% dibandingkan dengan yang tidak utuh (pecah) maka alat yang ada dicoba dengan optimalisasi.

Cara mengoptimisasi alat ini adalah dengan dilakukan tambahan pada material bentur yaitu menggunakan plat kayu. Selain itu sudut bentur juga diatur dengan bentuk sudutnya adalah 130°, 140° dan 150°. Dari

pengujian terhadap alat yang sudah di optimasi dengan cara diatas, ternyata masih juga ditemui bahwa hasil isi bulat masih sangat sedikit. Oleh karena itu selain memodifikasi pada alat atau mesinnya tetapi juga dilakukan perlakuan pada penjemuran biji kemiri. Lama penjemuran memberikan pengaruh terhadap kekuatan tempurung kemiri. Hal tersebut dibuktikan dengan variasi penjemuran 7 hari yang memberikan pengaruh yang nyata terhadap gaya bentur dan lama perendaman memberikan pengaruh terhadap pemisahan cangkang kemiri dan insi kemiri. Lama perendaman terbaik dalam penelitian ini adalah 30 menit. Semakin cepat perendaman pada biji kemiri maka semakin mudah pemisahan cangkang kemiri dan inti kemiri sehingga banyak persentase kemiri dengan pecah utuh. Jika pada Poin (2021), perlakuan penjemuran yaitu 2, 4, 6 hari, dan didinginkan diudara terbuka (secara alami), maka dalam penelitian ini perlakuan penjemurannya selama 3, 5 dan 7 hari kemudian didinginkan menggunakan es batu (coolbox) selama 30 menit.

Dari perlakuan diatas maka diperoleh hasil seperti yang ada pada Gambar 12 hingga Gambar 14. Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa pada variasi sudut bentur dan variasi penjemuran, terdapat perubahan pada corong masuk dengan dipersempit dengan tujuan masuknya biji kemiri tidak secara bergerombolan tetapi satu per satu. Dari variasi sudut bentur dan variasi penjemuran serta perubahan pada corong masuk tersebut, hasil yang di peroleh dari sudut 130° hasil utuh sebanyak 13%, pecah bagi dua 14,14% dan pecah hancur 7,62%. Sudut 140° hasil utuh 7,14%, pecah bagi dua 19,58%, dan pecah hancur 5,66% dan sudut 150° hasil utuh 4,14%, pecah bagi dua 7,94% dan pecah hancur 20,78%. Hasil hasil diatas sudah menunjukkan adanya peningkatan kusus pada posisi sudut bentur 30° dengan perlakuan penjemuran 7 hari, peningkatan yaitu sebesar (13%-7,24%). Tetapi biji kemiri yang hancur pun masih lebih banyak yaitu sebesar 7,62%. Dengan hasil-hasil ini, maka dapat dikatakan modifikasi alat dengan sudut bentur dan

perlakuan penjemuran kemiri menunjukkan ada peningkatan atau perbaikan dari alat sebelumnya.

Sistem perawatan

Sistem perawatan merupakan suatu metode yang di gunakan dalam kegiatan untuk mengandalkan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan serta pengawasan dari mesin produksi dan mesin pendukung. Berikut adalah beberapa langkah dalam sistem perawatan yang dapat diterapkan pada mesin pemecah kemiri sistem bentur:

- Melakukan pembersihan setelah mesin pemecah kemiri selesai beroperasi.
- Memperhatikan posisi sudut bentur jangan sampe berubah baik sebelum beroperasi dan sesudah beroperasi.
- Pemeriksaan Komponen:

Lakukan pemeriksaan terhadap komponen-komponen mesin, termasuk baut, corong masuk, dan elemen-elemen mekanis lainnya, untuk memastikan bahwa semuanya berfungsi dengan baik. Ganti komponen yang aus atau rusak. Dengan perawatan yang baik, dapat memastikan bahwa mesin pemecah kemiri sistem bentur berfungsi secara efisien dan tahan lama, yang akan menguntungkan operasi produksi. Perawatan dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang bertujuan untuk memelihara dan menjaga setiap komponen-komponen mesin atau peralatan agar dapat tahan lama sehingga dapat mencapai hasil produksi yang maksimum.

KESIMPULAN

Berdasarkan data dan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Pada proses pemecahan dengan cara bentur didapatkan persentase hasil keutuhan tertinggi sebesar 13% dengan variasi kemiringan sudut bentur 130° dan variasi penjemuran selama 7 hari hingga lama perendaman 30 menit, pada variasi kemiringan sudut bentur 140° presentasi hasil isi kemiri utuh menjadi 7,14% dan variasi kemiringan sudut bentur 150°

dengan hasil presentasi isi kemiri utuh menjadi 4,14%. Hasil ini sudah lebih tinggi dibandingkan dengan pengujian yang dilakukan oleh Poin (2021).

- Sistem perawatan rutin dan perawatan berkala: Setelah setiap kali penggunaan alat langsung dibersihkan dan memastikan kembali sudut bentur.
- Perawatan berkala dalam 3 bulan sekali, alat dibongkar untuk memastikan posisi baik sudut bentur maupun rotor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Anwar, M. A., & Noor, G. S. (2014). Potensi, sifat dan manfaat kayu kemiri pengganti kayu hutan alam di Kalimantan Selatan. *Banjarbaru: Balitbang Provinsi Kalimantan Selatan*.
- [2]. Argo, B. D., & Sumarlan, S. H. (2018). PENGARUH METODE PENGERINGAN TERHADAP KARAKTERISTIK KUPASAN KEMIRI (*Aleurites moluccana*. L Willd). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 4(2), 103–109.
- [3]. Gani, R. A. (n.d.). *Jenis Tanah Di Kawasan Perusahaan Daerah Perkebunan (PDP) Kali Klepuh/Gunung Pasang Afdeling Gunung Pasang Desa Kemiri Kecamatan Panti Kabupaten Jember*.
- [4]. Herman, M., Syakir, M., & Pranowo, D. (2013). *Kemiri sunan (reutealis trisperma (blanco) airy shaw) tanaman penghasil minyak nabati dan konservasi lahan*.
- [5]. Jasman, J., Febriwanto, F., & Putra, Z. A. (2018). Rancang bangun mesin pemecah buah kemiri dengan kapasitas 20 kg/jam (perancangan). *J. Pendidik. Tek. Mesin*, 1(1), 1–13.
- [6]. Nainggolan, B. M., & Siregar, A. M. (2015). Pengaruh Penambahan Cangkang Kemiri Terhadap Kuat Tekan Dan Retakan Beton Pasca Bakar. *EINSTEIN (e-Journal)*, 3(1).
- [7]. Pardede, A., Ratnawati, D., & Martono, A. (2013). Ekstraksi dan karakterisasi

- pektin dari kulit kemiri (*Alleurites mollucana* Willd). *Media Sains*, 5(1), 1–6.
- [8]. Pertanian, D. (2006). Pedoman budidaya kemiri (*Aleurites moluccana* Willd). *Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Perkebunan*.
- [9]. Pranowo, D., Herman, M., & SYAFARUDDIN, S. (2016). Potensi pengembangan kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) di lahan terdegradasi. *Perspektif: Review Penelitian Tanaman Industri*, 14(2), 87–101.
- [10]. Rosman, R., & Djauhariya, E. (2006). Status teknologi budidaya kemiri. *Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Obat Dan Aromatik*, 2, 55–66.
- [11]. Short, C. E., & Short, J. C. (2023). The artificially intelligent entrepreneur: ChatGPT, prompt engineering, and entrepreneurial rhetoric creation. *Journal of Business Venturing Insights*, 19, e00388.
- [12]. Sinaga, F. (2010). Pengaruh suhu pengeringan dan suhu pembekuan terhadap mutu kemiri yang dipecah secara mekanis.
- [13]. Suharto, E. (2003). Struktur Biji, Sifat Fisik, dan Karakteristik Kemiri (*Aleurites moluccana* Willd.) Provenan Karang Dempo. *Jurnal Akta Agrosia*, 6(1), 23–29.
- [14]. Zai, B. S. (2023). *Perancangan Alat Bantu Pemecah Biji Kemiri Usaha Dagang Sianturi dengan Metode Rula*. Universitas Medan Area