



JURNAL RONA TEKNIK PERTANIAN
ISSN : 2085-2614; e-ISSN 2528 2654
JOURNAL HOMEPAGE : <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/RTP>



Analisa Efektifitas Pemecah Kemiri di Kabupaten Solok Sumatera Barat

Renny Eka Putri¹, Rise Prana Sari¹, Ashadi Hasan¹

¹Jurusan Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas; Limau Manis, Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25163 Padang

*E-mail: rennyekaputri@ae.unand.ac.id

Abstrak

Kemiri adalah tanaman perkebunan yang sangat banyak manfaatnya bagi masyarakat. Daging biji merupakan bagian yang paling banyak manfaatnya. Proses pemecahan kemiri dilakukan secara manual dan dengan menggunakan alat atau mesin. Adapun tujuan penelitian adalah untuk melakukan analisis efektifitas kemiri di kabupaten Solok di Sumatera Barat. Penelitian dilakukan dengan dua perlakuan yaitu dengan melakukan pembekuan bahan dan menyiram setelah dijemur dan menggunakan metoda pada umumnya. Parameter yang dievaluasi pada penelitian adalah sifat fisik kemiri, kapasitas kerja efektif, rendemen pemecahan, pengukuran kadar air, persentase kerusakan hasil, kecepatan putar alat, tingkat kebisingan alat. Kemampuan dari alat pemecah kemiri dengan bahan baku dibekukan sebesar 924,35 kg/jam, dengan rendemen sebesar didapat 35%. Persentase Hasil utuh yang paling baik yaitu pada kemiri dengan perlakuan pembekuan dalam *freezer* sebesar 83%. Hal ini dapat dijadikan acuan oleh petani kemiri dalam mengolah kemiri sebelum dipecah untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Kata Kunci : Kemiri; Efektifitas; Mesin Pencacah; Kapasitas

Analysis of the Effectiveness of Candlenut Crackers in Solok Regency, West Sumatra

Renny Eka Putri¹, Rise Prana Sari¹, Ashadi Hasan¹

¹Jurusan Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas; Limau Manis, Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25163 Padang

Abstrack.

Candlenut is a plantation crop that has many benefits for the community. The flesh of the seed is the most beneficial part. The process of splitting hazelnut is done manually and by using a tool or machine. The research objective is to analyze the effectiveness of candlenut in Solok district, West Sumatra. The research was carried out with two treatments, namely by freezing the material and watering it after drying it and using the general method. Parameters observed in this study were the physical properties of candlenut, effective working capacity, yield of solution, measurement of moisture content, percentage of yield damage, tool rotation speed, tool noise level. The work

capacity obtained in hazelnut which was subjected to freezing treatment was 924.35 kg/hour. The highest yield was obtained from frozen hazelnut by 35%. The best percentage of intact yield was candlenut with freezing treatment in the freezer of 83%.

Keywords: Candlenut; effectiveness; counter machine; effective.

PENDAHULUAN

Kemiri adalah sumber protein dan lemak tak jenuh yang baik. Kemiri juga dapat berperan dalam kesehatan saraf. Pemanenan dan pemecahan kemiri masih dilakukan secara manual di beberapa negara, yang mengakibatkan peningkatan biaya dan waktu pemrosesan untuk ekstraksi kernel. Oleh karena itu, mekanis retak dan unit penanganan harus dikembangkan berdasarkan sifat fisik dan sifat mekanik dari kemiri. Karena proses cracking adalah yang paling kritis dan langkah halus untuk mencapai kernel berkualitas tinggi, mekanis sifat kultivar kemiri merupakan prasyarat untuk desain dan pengembangan mesin cracking (Guzel et al. 1999).

Proses *cracking* atau pemisahan daging biji kemiri dengan cangkangnya masih dilakukan secara manual dengan melakukan pencongkelan, hal ini dilakukan untuk mendapatkan biji utuh yang lebih banyak. Jumlah biji utuh yang dihasilkan sangat mempengaruhi nilai jual dari kemiri tersebut. Untuk biji kemiri yang hancur akan membuat nilai jualnya juga akan berkurang. Beberapa penelitian menunjukkan dengan pemberian perlakuan pada kemiri sebelum di pecah akan meningkatkan jumlah biji utuh. Selain alat bantu yang tepat, buah kemiri yang memiliki cangkang sangat kuat tersebut juga harus diberikan perlakuan seperti penjemuran dan pendinginan untuk merapuhkan cangkangnya.

Saat ini, metode pemecah cangkang kemiri juga semakin berkembang, dimulai dari memecah cangkang kemiri secara sederhana hingga terciptanya beberapa mesin pemecah kemiri bertenaga diesel hingga bertenaga listrik. Menurut Sinaga (2016) Pemecah cangkang kemiri secara sederhana yang memanfaatkan karet ban diikat membentuk ruang pada kayu sebagai pemegang kemiri dan batu sebagai bantalan pukulnya hanya mampu memecahkan kemiri sebanyak 9-10 kg perhari dengan tingkat keutuhan hanya 40-60%. Hal ini lah yang mengakibatkan banyak peneliti berlomba lomba menciptakan mesin pemecah kemiri yang lebih efisien. Haryati (2019), mesin pemecah kemiri sistim rotasi 450 rpm memiliki kapasitas 2,34 ton/jam, sedangkan Sumardi (2017) Mesin pemecah kemiri sistim bentur memiliki kapasitas 0,96 ton/jam dengan rendemen mencapai 60%. Haidy (2019) mendesain mesin pemecah kemiri dengan tipe *double roll* yang memiliki kapasitas kerja 0,16 ton/jam dengan rendemen hanya 2,33%. Penggunaan mesin pemecah kemiri dapat meningkatkan kapasitas kerja dalam proses pemisahan daging buah dengan biji. Adapun tujuan penelitian adalah untuk melakukan analisis efektifitas pemecahan kemiri di kabupaten Solok di Sumatera Barat.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Nagari Guguak Sarai, Kecamatan IX Koto Sungai Lasi Kabupaten Solok. Pemilihan lokasi ini berdasarkan banyaknya pengolahan biji kemiri secara sederhana yang dilakukan oleh warga Nagari Guguak Sarai. Penelitian ini juga dilakukan di laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas, Padang. Hal ini dikarenakan adanya beberapa

pengamatan yang membutuhkan bantuan alat yang terdapat di labor. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2021.

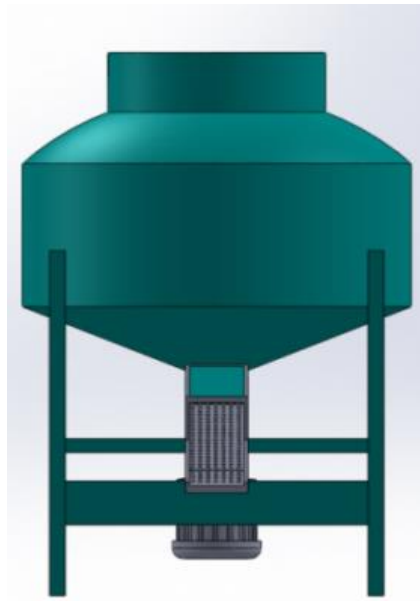
Penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahapan, meliputi: 1) mengumpulkan informasi dari beberapa sumber, 2) persiapan alat untuk pengujian, dan 3) uji teknis dan ekonomis alat. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Sebelum pemecahan terlebih dahulu kemiri dijemur hingga kadar air 7-10% dengan tujuan merapuhkan cangkang kemiri agar mudah untuk dipecahkan. Hal ini berdasarkan literatur yang menyatakan bahwa kondisi kemiri terbaik berada pada kadar air 7-10% yang ditandai dengan terdengarnya inti kemiri lepas dari cangkang saat digoyang (Direktorat Jendral Perkebunan Departemen Pertanian, 2006). Proses penjemuran dilakukan dengan menimbang terlebih dahulu kemiri seberat 50 kg menjadi 10 kelompok dengan berat masing-masing 5 kg. Kemiri dijemur langsung dibawah sinar matahari dari jam 08.00 hingga jam 16.00 WIB. Penjemuran diberhentikan saat kemiri mencapai kadar air 7-10%. Setelah proses penjemuran dilakukan pendinginan. Penelitian ini melakukan 2 metode pendinginan yaitu metode siram dan *Freezer* sebagai perbandingan. Penelitian ini dilakukan 5 kali ulangan setiap perlakuan dengan berat 5kg/ulangan.

Untuk perlakuan metode siram kemiri yang telah mencapai kadar 7-10% pada proses penjemuran disirami (percikan) air pada saat matahari sedang terik-teriknya atau pada jam 12.00 WIB. Penyiraman ini dilakukan dengan tujuan memberikan efek kejut terhadap cangkang kemiri agar menjadi rapuh agar mudah untuk dipecah. Metode ini dilakukan berdasarkan pengalaman masyarakat yang melakukan pemecahan kemiri dengan cara manual. Perlakuan kedua menggunakan metode *freezer* dengan cara membekukan kemiri yang telah dijemur di dalam *freezer* selama 8 jam. Suhu yang digunakan pada proses ini yaitu -5°C . Metode ini dilakukan dengan tujuan membekukan minyak yang terdapat pada kernel kemiri sehingga tidak ikut pecah bersama cangkang pada proses pemecahan. Karena pada saat suhu dingin minyak akan membeku, hal ini juga mengakibatkan kernel menyusut sehingga terlepas dari cangkangnya.

Kemiri yang telah dipecahkan ditampung menggunakan keranjang dan selanjutnya dilakukan pemisahan antara cangkang dan kernel. Kernel kemiri juga akan dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu utuh, pecah, hancur dan lengket. Target utama dari proses pemecahan adalah untuk mendapatkan hasil utuh secara maksimal, sehingga jumlah kemiri utuh berbanding lurus dengan tingkat keberhasilan pemecahan.

Spesifikasi Mesin Pemecah Kemiri

Mesin pemecah kemiri yang dioperasikan di Nagari Guguak Sarai Kecamatan IX Koto Sungai Lasi Kabupaten Solok ini memiliki ketinggian 1,5 meter, diameter alat 1 m dan berat 350 kg (Gambar 1). Mesin ini digerakan oleh dinamo listrik 2Hp yang dihubungkan oleh *belt* berukuran panjang 1m dan lebar 1,5 cm, kecepatannya diatur menggunakan *inventer*.



Gambar 1. Gambar Teknis Mesin Pemecah Kemiri

Prinsip Kerja Mesin Pemecah Kemiri

Sistim kerja pada mesin kemiri silinder ini adalah sistim bentur, yaitu kemiri dipecahkan dengan cara membenturkannya pada benda keras (dinding mesin) yang mengakibatkan cangkang retak dan pecah. Prinsip kerja mesin yaitu diawali dengan memasukkan kemiri yang telah dijemur dan dibekukan ke dalam corong *inputI (hopper)*, kemiri yang masuk akan disambut oleh 3 lempengan besi yang dipasang pada poros alat menyerupai baling-baling. Baling-baling akan bergerak sesuai putaran poros yang telah terhubung dengan dinamo melalui *belt*, putaran yang kencang menyebabkan kemiri yang masuk melalui corong terbanting dan membentur ke dinding alat yang keras, benturan ini mengakibatkan cangkang kemiri yang telah rapuh karena pengeringan dan pendinginan menjadi pecah. Cangkang yang pecah akan jatuh bersama kernel dan dikeluarkan melalui lubang pengeluaran (*output*).

Analisis Teknis

Pada pengujian teknis mesin pemecah kemiri ini dilakukan beberapa pengamatan dengan menentukan sifat fisik kemiri, kapasitas kerja efektif, rendemen pemecah, pengukuran kadar air, persentase kerusakan hasil kecepatan putaran alat dan tingkat kebisingan.

1. Kapasitas Kerja Efektif

Kapasitas kerja efektif dari mesin pemecah kemiri ini dapat ditentukan dengan membandingkan jumlah kemiri terpecahkan menggunakan mesin pemecah kemiri dengan lama waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan kemiri tersebut, atau dapat dirumuskan dengan:

$$KKE = \frac{BT}{t} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

KKE = Kapasitas Kerja Efektif (kg/jam)
BD = Jumlah Kemiri Terpecahkan (kg)
t = Waktu Pemecahan (jam)

2. Rendemen Pemecahan

Perhitungan rendemen dilakukan untuk mengetahui hasil bersih dari kinerja mesin pemecah dengan cara membandingkan massa kemiri yang akan dipecah dengan massa kernel yang didapatkan setelah pemecahan. Rendemen kemiri dihitung dengan rumus berikut :

$$R = \frac{M_2}{M_1} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

R = Rendemen (%)

M1 = Massa kemiri sebelum dipecah (kg)

M2 = Massa kemiri bersih setelah dipecah atau kernel (kg)

3. Pengukuran Kadar Air

Kadar air inti biji (kernel) dan cangkang kemiri diukur secara terpisah sebanyak masing-masing 3 ulangan. Sebelum dimasukan ke dalam oven terlebih dahulu dilakukan penimbangan kernel dan cangkang pada masing-masing perlakuan siram maupun *freezer*. Massa awal bahan diukur menggunakan timbangan digital, lalu dioven dengan suhu 105°C selama 24, 48 dan 72 jam sehingga didapat massa kernel dan cangkang kemiri konstan atau tidak terjadi penurunan massa lagi.

4. Persentase Kerusakan Hasil

Persentase kerusakan hasil ditentukan dengan membandingkan kernel kemiri yang pecah atau rusak dengan jumlah kemiri awal lalu dikali 100%. Biji kemiri dinyatakan rusak apabila cangkang dan kernel sama-sama pecah, maka didapatkan persamaan:

$$KH = \frac{JKR}{JKA} \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

KH = Kerusakan Hasil (%)

JKR = Jumlah Kemiri Rusak (buah)

JKA = Jumlah Kemiri Awal (buah)

5. Kecepatan Putaran Alat

Kecepatan putaran alat dihitung menggunakan alat ukur *Tachometer* yang diukur pada kecepatan putaran *puli* dan motor penggerak , nilai yang didapatkan memiliki satuan RPM atau rotasi per menit. Kecepatan putaran mesin yaitu banyaknya putaran puli mesin dalam satuan waktu. Cara pemakaian alat ini yaitu dengan mengarahkan senter pada puli yang berputar. Sebelum pengukuran puli telah ditandai dengan timah terlebih dahulu agar sensor baca lebih fokus sehingga hasil yang didapat juga lebih akurat.

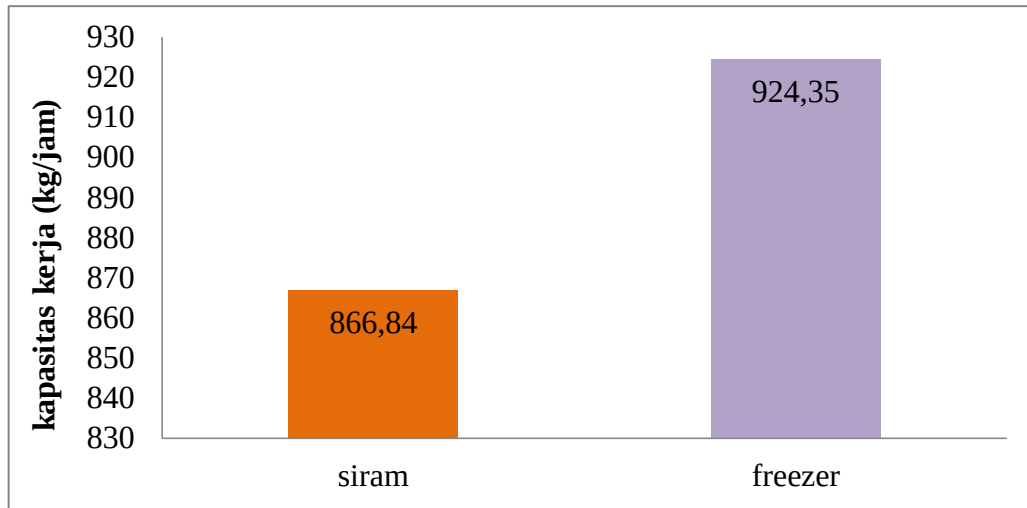
6. Tingkat Kebisingan Alat

Pengukuran tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin pengupas menggunakan suatu alat pendeteksi suara yaitu *sound level meter* pada saat mesin pengupas dioperasikan. Pengukuran dilakukan pada jarak 1m, 2m dan 3m kemudian dicocokkan dengan standar kebisingan yang aman bagi manusia. Menurut Badan Standardisasi Nasional Indonesia (SNI 020836.2-1998), batas aman pendengaran yang diizinkan adalah sebesar 90 dB selama 8 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kapasitas Kerja Efektif

Kapasitas kerja mesin pemecah cangkang kemiri ditentukan dengan banyaknya pemecahan yang dihasilkan dalam persatuan waktu. Rata-rata kapasitas kerja mesin pemecah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Kapasitas Kerja Efektif

Dilihat pada diagram kapasitas kerja mesin pemecah cangkang kemiri didapatkan kapasitas terbesar terdapat pada pemecahan kemiri yang melakukan proses *freezing* sebesar 924,35 kg/jam dan nilai kke pada kemiri dengan proses siram sebesar 866,84 kg/jam. Dibandingkan dengan mesin pemecah kemiri hasil penelitian Benny Herwin (2017) yang memiliki kapasitas kerja efektif sebesar 4.988 buah/jam atau setara dengan 33,25 hingga 55,53 kg/jam, mesin pemecah kemiri berbentuk silinder yang digunakan memiliki keunggulan 15,5 kali lebih besar menggunakan perlakuan siram dan 16,6 kali menggunakan perlakuan *Freezer*. Hal ini disebabkan karena berbedanya bentuk dan ukuran alat yang digunakan sehingga daya tampung juga berbeda. Pada penelitian ini menggunakan mesin yang berbentuk silinder yang memiliki ukuran diameter besar (1m) sehingga dapat menampung 5 hingga 7 kg sekali pemecahan sedangkan mesin ciptaan Benny berbentuk bulat pipih sehingga hanya mampu menampung 1 kg saja untuk satu kali pemecahan. Kapasitas pemecahan cangkang kemiri juga dipengaruhi oleh waktu pemecahan, semakin cepat waktu pemecahan maka kapasitas kerja mesin juga semakin besar.

Hasil analisis independent t-test untuk melihat pengaruh perlakuan beda proses pendinginan terhadap kapasitas kerja yang dihasilkan mesin pemecah cangkang kemiri dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis Teknis Uji T Kapasitas Kerja Efektif Mesin Pemecah

Perlakuan	Rata-rata	standar deviasi	signifikan	t	Kesimpulan
freezer	924,3500	20,78591	,154	1,573	NS
Siram	866,8440	79,05956	,182	1,573	

Keterangan :

** = Sangat Berbeda Nyata (Sig < 0,01)

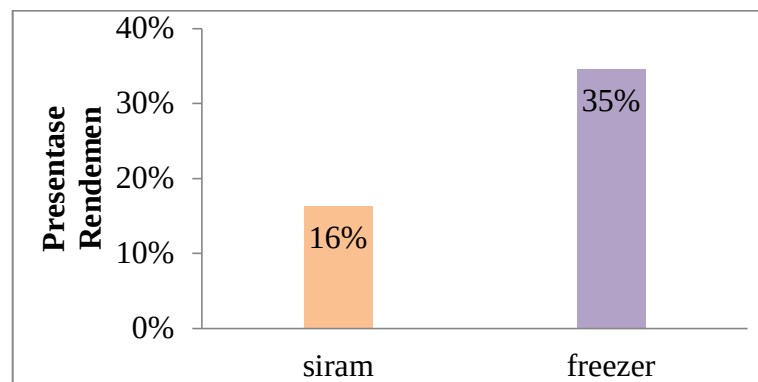
* = Berbeda Nyata (0,01 ≤ Sig ≤ 0,05)

NS = Tidak Signifikan (Sig > 0,05)

Berdasarkan data pada Tabel 1 didapatkan nilai signifikan kapasitas kerja efektif pada perlakuan *freezer* sebesar 0,154 dan signifikan pada perlakuan siram sebesar 0,182. Nilai yang didapatkan $> 0,05$ maka diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan terhadap kapasitas kerja efektif mesin pemecah kemiri terhadap perlakuan pendinginan disiram maupun dibekukan dalam *freezer*. Hal ini dapat terjadi karena waktu pemecahan tidak jauh berbeda antara kemiri siram dengan kemiri *freezer* yaitu hanya berselisih 1-3 detik untuk pemecahan 5 kg kemiri.

2. Rendemen Pemecahan

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat rata-rata hasil rendemen yang paling tinggi yaitu pada kemiri dibekukan dalam *freezer* sebesar 35% sedangkan kemiri dengan perlakuan siram hanya memiliki rendemen sebesar 16%. Hal ini dapat terjadi karena pada proses pemecahan hasil kemiri siram lebih dominan hasil lengket yaitu hasil dengan kernel yang masih menempel pada cangkangnya sehingga hasil bersih yang terpecah pada kemiri siram lebih sedikit dibanding kemiri *freezer*.



Gambar 3. Rendemen Pemecahan

Uji t dari rendemen pemecahan cangkang kemiri dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Teknis Uji T Rendemen Pemecah

	Perlakuan	N	Rata-rata	Standar Deviasi	t	Signifikan	Kesimpulan
Rendemen pemecahan	Freezer	5	,346	,015	25,18	,000	**
	Siram	5	,163	,006	25,18	,000	

Keterangan :

** = Sangat Berbeda Nyata (Sig $< 0,01$)

* = Berbeda Nyata ($0,01 \leq \text{Sig} \leq 0,05$)

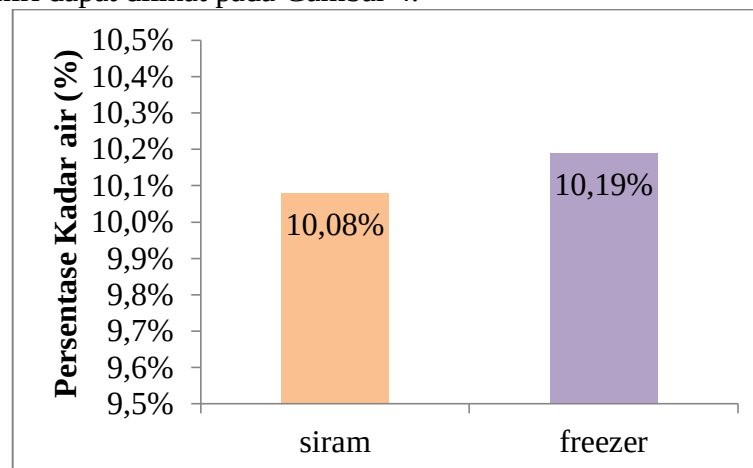
NS = Tidak Signifikan (Sig $> 0,05$)

Berdasarkan data pada Tabel 2 didapatkan nilai signifikan rendemen pada kemiri *freezer* dan siram yaitu 0,000. Nilai yang didapatkan $< 0,01$, maka diketahui bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata terhadap rendemen pemecahan pada mesin pemecah kemiri terhadap perlakuan pendinginan di dalam *freezer* dengan pendinginan disiram.

3. Pengukuran Kadar Air

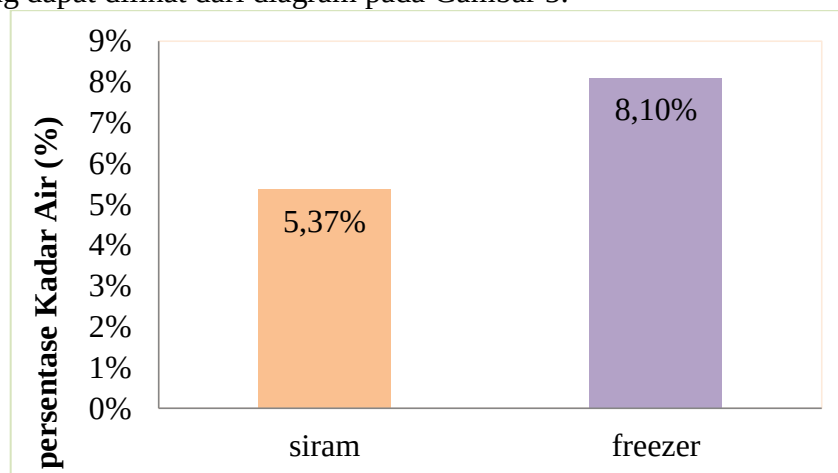
Pengukuran kadar air bertujuan untuk mengetahui jumlah air yang terkandung di dalam bahan. Menurut Bambang Dwi Argo (2018) dari 14,97% kadar air kemiri 5,06% terdapat pada kernel dan 9,91% pada cangkangnya. Dari pernyataan diatas apabila

dipersentasekan lagi menjadi 66% pada cangkang dan 34% pada kernel. Kemiri yang digunakan pada penelitian ini memiliki kadar air awal sebesar 15,5% dengan artian memiliki kadar air yang sesuai dengan penelitian sebelumnya karena nilai kadar airnya mendekati. Nilai kadar air awal ini didapat dari pengukuran menggunakan kemiri silinder bercangkang sebelum penjemuran. Kemiri dijemur 8 jam/hari selama 3 hari berturut-turut hingga mendapatkan kadar air 10% (kadar air setelah penjemuran). Sesuai dengan persentase kadar air yang diketahui maka nilai kadar air kemiri setelah penjemuran yaitu 6,6% terdapat pada cangkang dan 3,4% pada kernelnya. Kadar air cangkang kemiri dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kadar air Cangkang Kemiri

Dari gambar 4 terlihat bahwa nilai kadar air cangkang kemiri setelah dipecah tidak memiliki perbedaan yang cukup besar antara kemiri *freezer* dengan kemiri siram. Kadar air cangkang kemiri dengan proses pendinginan dalam *freezer* memiliki nilai 10,19% dan kemiri siram 10,08%. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi kenaikan air pada saat proses pendinginan sebanyak > 3%. Kenaikan kadar air ini juga terjadi pada kernel kemiri yang dapat dilihat dari diagram pada Gambar 5.



Gambar . Kadar Air Kernel Kemiri

Dari diagram diatas dapat diketahui bahwa kadar air kemiri yang dibekukan dalam *freezer* lebih besar dibanding dengan kemiri siram. Pada kernel kemiri kadar air kernel kemiri *freezer* sebesar 8,10% dan pada kemiri siram sebesar 5,40% . nilai ini juga menunjukkan kenaikan kadar air sebanyak 5,6% pada kemiri *freezer* dan 2% pada kemiri siram. Hal ini menunjukkan terjadinya proses penyerapan air lebih banyak pada saat kemiri disimpan dalam *freezer* dibanding hanya disiram pada saat penjemuran. Hal ini disebabkan kelembaban udara saat disimpan dalam *freezer* jauh lebih besar dibanding dengan yang disiram saat penjemuran sehingga penyerapan air oleh kemiri

juga semakin besar. Perubahan kadar air pada kemiri juga dipengaruhi oleh waktu pengeringan. Semakin lama pengeringan maka semakin banyak pula air dalam kemiri yang menguap. Analisis teknis kadar air kemiri setelah pemecahan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Analisis Teknis uji T Kadar Air Kemiri Setelah Dipecah

	perlakuan	N	rata-rata	standar deviasi	t	sig	Kesimpulan
Kadar Air Kernal	Freezer	3	,523	,009	9,462	,001	**
	Siram	3	,435	,013	9,462	,001	
Kadar Air Cangkang	Freezer	3	,102	,000	23,335	,000	
	Siram	3	,101	,000	23,335	,000	

Keterangan :

** = Sangat Berbeda Nyata (Sig < 0,01)

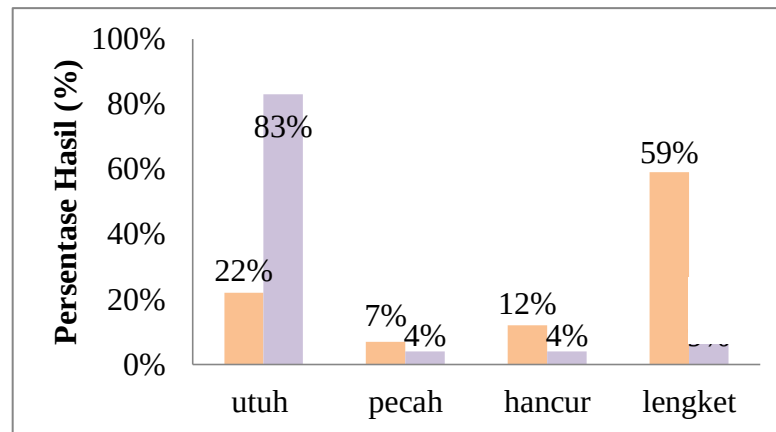
* = Berbeda Nyata (0,01 ≤ Sig ≤ 0,05)

NS = Tidak Signifikan (Sig > 0,05)

Dari tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa nilai signifikan kecil dari 0,01 pada kedua bahan, maka ditarik kesimpulan bahwa kadar air kernel dan cangkang kemiri sangat berbeda nyata terhadap kemiri perlakuan siram dengan kemiri yang dibekukan dengan *freezer*. Hal ini menunjukan bahwa proses penyiraman dan pembekuan mempengaruhi kadar air kemiri. Kemiri yang dibekukan dalam *freezer* memiliki kadar air lebih besar dibanding kemiri siram, hal ini diakibatkan rendahnya suhu dalam *freezer* membuat kelembaban udara semakin tinggi dan air terserap kembali ke dalam kemiri. Kenaikan kadar air juga terjadi pada setelah pemecahan kernel kemiri yang dalam keadaan beku membuat udara sekitar menjadi lembah dan kernel menjadi basah, sehingga kadar air semakin meningkat.

4. Persentase Kerusakan Hasil

Kemiri yang melakukan proses pemecahan menggunakan mesin pemecah cangkang kemiri menghasilkan kernel yang terpisah dengan cangkangnya. Hasil pemecahan dapat dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu: utuh, pecah, hancur dan lengket. Hasil utuh adalah hasil yang sangat diinginkan atau dapat dinyatakan dengan kemiri super. Perlakuan penjemuran dan pendinginan yang dilakukan sebelum pemecahan ditujukan untuk mendapatkan hasil utuh. Beberapa kerusakan hasil yang didapat dari proses pemecahan berupa kemiri pecah, hancur dan lengket dapat terjadi karena beberapa faktor seperti kadar air yang tidak sesuai dengan syarat pemecahan. Kadar air yang terlalu kering dapat menyebabkan kernel kemiri pecah dan kadar air yang terlalu tinggi juga mengakibatkan kernel lengket kepada cangkang sehingga saat pemecahan kemiri ikut terpecah bersama cangkang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Robert Sinaga (2016) bahwa kernel kemiri mengalami kerusakan pada kadar air 3% bk. Diagram hasil persentase kerusakan hasil pemecahan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Hasil Pemecahan Kemiri

Pada diagram diatas dapat dilihat bahwa hasil pemecahan terbaik berada pada perlakuan *freezer* dengan tingkat keutuhan 83%, sedangkan hasil pada kemiri siram kebanyakan menghasilkan kemiri lengket dengan persentase 59%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *freezer* pada kemiri lebih banyak menghasilkan kemiri super dibanding perlakuan siram. Kesimpulan tersebut juga didukung dengan hasil kerusakan hasil pemecahan kemiri siram mendapatkan nilai lebih besar dibanding kemiri yang di *freezer*. Nilai hasil kerusakan kemiri perlakuan *freezer* dan siram secara berturut-turut yaitu: utuh 83% dan 22%, pecah 4% dan 7%, hancur 4% dan 12%, serta lengket 59% dan 9%. Analisis teknis uji t pada hasil pemecahan kemiri dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Analisis Teknis Uji T Terhadap Hasil Pemecahan Kemiri

	Perlakuan	Mean	standar deviasi	Signifikan	t	Kesimpulan
Hasil Utuh	Freezer	,834	,029	,000	36,110	**
	Siram	,224	,024			
Hasil Pecah	Freezer	,042	,012	,003	-4,321	*
	Siram	,067	,004			
Hasil Hancur	Freezer	,037	,012	,000	-8,643	**
	Siram	,115	,017			
Hasil Lengket	Freezer	,085	,019	,000	-34,721	**
	Siram	,595	,027			

Keterangan :

** = Sangat Berbeda Nyata (Sig < 0,01)

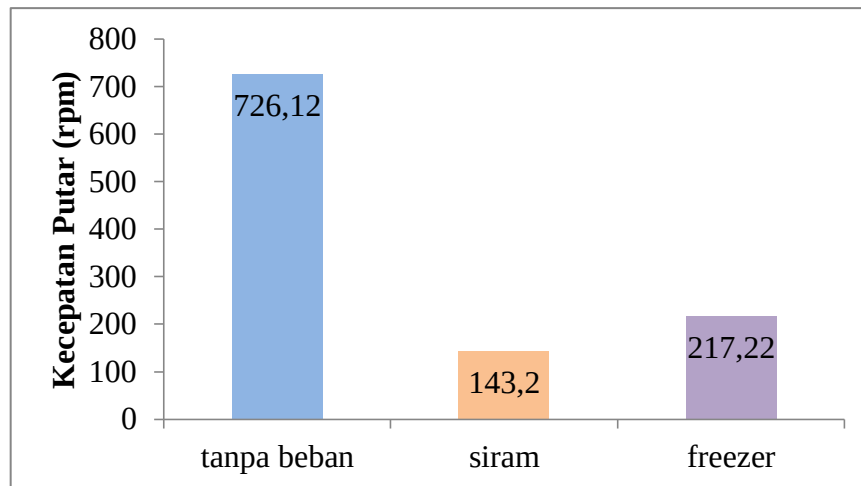
* = Berbeda Nyata (0,01 ≤ Sig ≤ 0,05)

NS = Tidak Signifikan (Sig > 0,05)

Berdasarkan data pada Tabel 4 didapatkan nilai signifikan kerusakan hasil pemecahan kemiri kecil dari 0,05 (sig < 0,05) sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan terhadap hasil pemecahan kemiri pada perlakuan siram dengan pembekuan pada *freezer*.

5. Kecepatan Putaran Alat

Diagram hasil pengukuran kecepatan rotasi putar menggunakan alat ukur *tachometer* dapat dilihat pada Gambar 7.

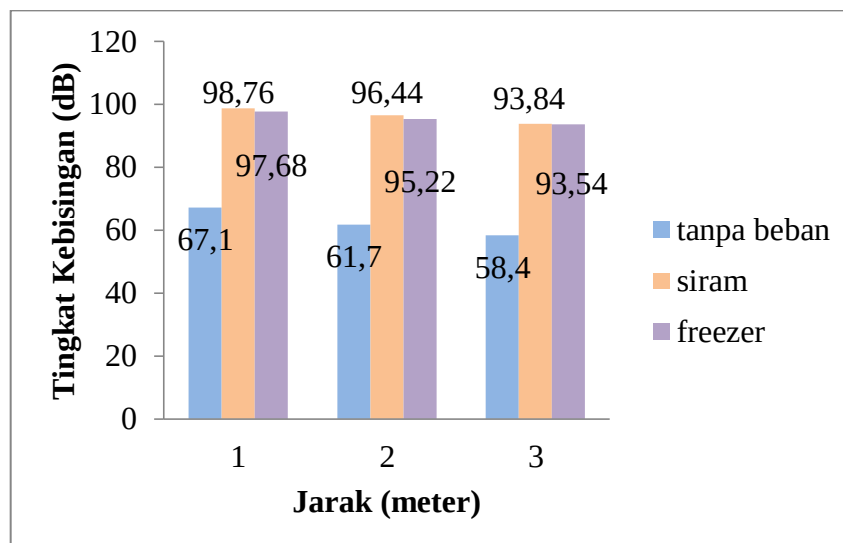


Gambar 7. Kecepatan Putaran Mesin Pemecah Kemiri

Diagram pada gambar 8 menunjukkan bahwa putaran alat terbesar terdapat pada mesin yang tidak memiliki beban yaitu 726,12 putaran/menit, mesin dengan beban menunjukkan nilai putaran mesin dengan beban kemiri yang di *freezer* lebih besar dibanding dengan yang disiram yaitu 217,22 dan 143,2. Hal ini menunjukkan bahwa kemiri *freezer* lebih mudah dipecah dibanding dengan kemiri siram. Factor yang mempengaruhi perbedaan putaran alat ini adalah kerapuhan cangkang kemiri. Cangkang kemiri *freezer* jauh lebih rapuh dibanding dengan kemiri siram, hal ini ditunjukkan dengan hasil pemecahan cangkang dari kemiri *freezer* memiliki ukuran pecahan yang kecil-kecil dibandingkan dengan kemiri siram hasil pecahan cangkang yang jauh lebih besar dan masih terdapat kemiri lengket.

6. Tingkat Kebisingan Alat

Tingkat kebisingan mesin pemecah cangkang kemiri diukur menggunakan alat *sound level meter*. Pengukuran kebisingan mesin pemecah ini dilakukan dengan kondisi tanpa beban dan dengan beban. Pengukuran dengan tiga jarak yaitu 1m, 2m dan 3m. Diagram tingkat kebisingan mesin pemecah cangkang kemiri dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tingkat Kebisingan Mesin Pemecah Kemiri

Berdasarkan Gambar 9. kita dapat mengetahui bahwa kebisingan mesin pemecah cangkang kemiri mengalami penurunan sesuai dengan pertambahan jarak, atau

kebisingan dengan jarak berbanding terbalik. Menurut Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 7428-2008) batas aman pendengaran manusia yang diizinkan adalah sebesar 90 dB. Pada penelitian didapatkan nilai kebisingan kemiri siram pada jarak 1, 2 dan 3 meter secara berturut turut 98,76 dB, 96,44 dB dan 93,84 dB sedangkan pada kemiri *freezer* sebesar 97,68 dB, 95,22 dB dan 93,54 dB. Hal ini menunjukkan bahwa baik pemecahan menggunakan kemiri siram maupun kemiri *freezer* nilai tingkat kebisingan melebihi batas izin pendengaran, sehingga disarankan operator untuk menggunakan pelindung telinga seperti *earplug*. Analisis teknis tingkat kebisingan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Analisis Teknis Tingkat Kebisingan Mesin Pemecah Kemiri

	perlakuan	rata-rata	standar deviasi	signifikan	t	kesimpulan
Kebisingan Jarak 1m	Freezer	98,760	,261	,118	1,752	NS
	Siram	97,680	1,354	,150	1,752	
Kebisingan Jarak 2m	Freezer	96,440	1,824	,244	1,259	
	Siram	95,220	1,169	,249	1,259	
Kebisingan Jarak 3m	Freezer	93,840	2,881	,837	,212	
	Siram	93,540	1,293	,839	,212	

Keterangan :

** = Sangat Berbeda Nyata (Sig < 0,01)

* = Berbeda Nyata (0,01 ≤ Sig ≤ 0,05)

NS = Tidak Signifikan (Sig > 0,05)

Berdasarkan tabel 5 diketahui bahwa nilai signifikan tingkat kebisingan kemiri siram dengan kemiri *freezer* < 0,01 yaitu 0,000. Nilai signifikan yang didapatkan menyimpulkan bahwa tidak berbeda nyata antara perlakuan siram dan pembekuan pada *freezer* terhadap tingkat kebisingan pemecahan kemiri.

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlakuan yang paling efektif untuk menghasilkan kemiri terbelah sempurna adalah dengan melakukan pembekuan terlebih dahulu. Pengujian mendapatkan nilai kapasitas kerja efektif mesin pemecah kemiri dengan proses pembekuan dalam *freezer* yaitu sebesar 924,35 kg/jam. Proses pembekuan ini juga menghasilkan kernel utuh (83%) jauh lebih besar dibanding kemiri dengan proses siram (22%). Kegiatan ini dapat dengan mudah dilakukan petani sebelum melakukan pemecahan kemiri dengan menggunakan mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Argo, BD, HS, S., Asdin, A., 2018. *Pengaruh metode pengeringan terhadap huruf kupasan kemiri (Aleurites moluccana .L Willd).* J. Keteknik Pertanian. Trop. dan Biosist. 4, 103 - 109.
- Arlene, A., 2010. *Pengaruh Temperatur dan Ukuran Biji Terhadap Perolehan Minyak Kemiri pada Ekstraksi Biji Kemiri dengan Penekanan Mekanis.* Universitas Katolik Parahyangan : Bandung
- Badan Pusat Statistika Kota Solok. 2017. *Luas Tanaman dan Produksi Kemiri Perkebunan Rakyat di Kabupaten Solok:* BPS.

- Burkill, I. H., 1935. *A Dictionary of The Economic Product of The Malay Peninsula Vol I (A-H)*. University Press Oxford: London.
- Darmawan, S., dan R. Kurniadi., 2007. *Studi Pengusaha Kemiri di Flores NTT dan Lombok NTB*. Info Sosial Ekonomi Vol 7.
- Direktorat Budidaya Tanaman Tahunan dan Budidaya Kemiri., 2008. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian, Jakarta: Indonesia.
- Eka, A. P., M, Ade, M., dan Asep, Y., 2019. *Uji Kinerja dan Analisis Ekonomi Mesin Pemecah Cangkang Kemiri Sunan (MPC KS 2008) Jenis Sortasi Getar*. Seminar Nasional Agroteknologi. Uin Sunan Gunung Djati Bandung: Bandung.
- Gracia, H., 2018. *Strategi Pengembangan Bisnis pada Usaha Kemiri dengan Pendekatan Business Matppapole*, Kecamatan Mallawa, Kabupaten Maros. Universitas Haanuddin: Makasar.
- Haidy, R., 2019. *Ranvcang Bangun Alat Pemecah Cangkang Kemiri (Aleurites Moluccana (L.) wild.) Tipe Double Roll*. Universitas Sriwijaya: Palembang.\
- Kadariah., 2001. *Evaluasi Proyek: Analisa Ekonomi*. Edisi ke-2. Lembaga Penerbit FE-UI: Jakarta.
- Kusumawati, Melisa. (2013). *Faktor demografi, economics factors, dan behavioral motivation dalam pertimbangan keputusan investasi di surabaya*. Finesta vol. 1, no. 2.
- Rosman, R., dan Djauhariya, E., 2006. *Status Teknologi Budidaya Kemiri*. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik 2: 55–66.
- Sinaga, F., 2010. *Pengaruh suhu pengeringan dan suhu pembekuan terhadap mutu kemiri yang dipecah secara mekanis*. Universitas Sumatera Utara.
- Sinaga, R., 2016. *Karakteristik Fisik dan Mekanik Kemiri (Aleurites Moluccana Wild.)*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Subagyo., 2007. *Kelayakan Investasi Keuangan*. Universitas Indonesia: Jakarta.
- Suparni, I., dan Wulandari, A., 2012. *Herbal Nusantara: 1001 Ramuan Asli Indonesia*: Yogyakarta.
- Supratman., 2006. *Mencari Nilai Inti pengembangan CBFM di Sulawesi Selatan*: Makassar.
- Sutrisno, F., 2018. *Analisa Uji Produktivitas Kerja Mesin Pemecah Buah Kemiri Dengan Tumbukan Tenaga Pegas Kapasitas 60 Kg/Jam*. Institut Teknologi Medan: Medan.