



MODIFIKASI HOPPER MESIN PARUT KELAPA MENJADI MESIN PARUT JAHE MERAH

MODIFICATION OF THE COCONUT GRAINING MACHINE HOPPER INTO A RED GINGER GRAINING MACHINE

Abdul Hakim¹, Karyanik^{1*}, Muanah¹

¹Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

Email corresponding: Karyanik@ummat.ac.id

Article History:

Received : 01-12-2025
Revised : 12-12-2025
Accepted : 28-12-2025
Online : 31-12-2025

Keywords:

*Modification of the grating machine;
Red ginger;
Work effectiveness;*

Kata Kunci:

Efektivitas kerja;
Modifikasi mesin parut;
Jahe merah;



Abstract: *The manual red ginger grating process in home industries and micro, small, and medium enterprises faces various challenges, such as being time-consuming, requiring a large amount of labor, and producing less than optimal extraction. Commercially available ginger grating machines are often not effective and efficient enough, resulting in low production capacity and suboptimal quality. Therefore, technological innovation is needed in the form of modifying a coconut grater machine into a red ginger grater machine to increase productivity, effectiveness, efficiency, and quality of grated red ginger. This study aims to carry out these modifications, as well as to determine the working mechanism of the machine before and after modification, and to assess the machine's performance under these two conditions. The research method used is experimental with the design and modification of a coconut grater into a red ginger grater, then performance testing is carried out at the Workshop Laboratory of the Faculty of Agriculture, Muhammadiyah University of Mataram. The variables tested include machine working capacity, efficiency, volume of ginger juice, pulp weight, and water content. Data were analyzed using the ANOVA method and continued with the Honestly Significant Difference (HSD) test if there is a significant difference. The analysis results show that statistically there is no significant difference between the machines before (P1) and after (P2) modification on the tested parameters, because the F-count value is smaller than the F-table. However, descriptively, the P1 machine has a slightly higher working capacity (242.83) than P2 (241.48), with a difference of 1.35, and the machine efficiency shows good performance for both conditions. This research is the basis for the development of a more efficient and high-quality red ginger grater in the future.*

Abstrak: Proses pamarutan jahe merah secara manual di industri rumah tangga dan usaha mikro, kecil, dan menengah menghadapi berbagai tantangan, seperti memakan waktu yang lama, membutuhkan tenaga kerja yang banyak, serta menghasilkan ekstraksi yang kurang maksimal. Mesin pamarut jahe yang tersedia di pasaran juga seringkali belum cukup efektif dan efisien, menyebabkan kapasitas produksi yang rendah dan kualitas hasil yang belum optimal. Oleh karena itu, diperlukan inovasi teknologi berupa modifikasi mesin parut kelapa menjadi mesin parut jahe merah guna meningkatkan produktivitas, efektivitas, efisiensi, dan kualitas hasil parutan jahe merah. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan modifikasi tersebut, serta mengetahui mekanisme kerja mesin sebelum dan setelah dimodifikasi, dan menilai performa mesin dalam dua kondisi tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan perancangan dan modifikasi alat parut kelapa menjadi alat parut jahe merah, kemudian dilakukan pengujian performa di Laboratorium Perbengkelan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. Variabel yang diuji meliputi kapasitas kerja mesin, efisiensi, volume air perasan jahe, berat ampas, dan kadar air. Data dianalisis menggunakan metode ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) jika terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan signifikan

antara mesin sebelum (P1) dan sesudah (P2) dimodifikasi pada parameter yang diuji, karena nilai F-hitung lebih kecil dari F-tabel. Meskipun begitu, secara deskriptif, mesin P1 mempunyai kapasitas kerja sedikit lebih tinggi (242,83) dibandingkan P2 (241,48), dengan selisih 1,35, dan efisiensi mesin menunjukkan performa yang tetap baik untuk kedua kondisi tersebut. Penelitian ini menjadi dasar pengembangan alat pamarut jahe merah yang lebih efisien dan berkualitas tinggi di masa depan.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Indonesia dikenal sebagai negara dengan kaya akan keanekaragaman hayati khusus dalam sektor pertanian dan rempah-rempah. Kekayaan didukung oleh kondisi geografis Indonesia yang berada di wilayah tropis serta memiliki curah hujan yang tinggi sehingga tanaman jahe tumbuh dengan baik. Jahe (*Zingiber officinale*) telah lama dikenal di masyarakat Indonesia sebagai salah satu rempah. Di sebagian besar wilayah nusantara, pemanfaatan jahe umumnya terbatas sebagai bahan tambahan dalam masakan. Namun sebenarnya, tanaman jahe banyak manfaat, antara lain sebagai obat untuk perut kembung, penghangat tubuh, serta meredakan iritasi (Agromedia, 2007). Tingkat produksi jahe merah Indonesia meningkat dari setiap tahunnya. Dimana tahun 2003, produksi jahe nasional adalah sebesar 112.290 ton. Dengan laju peningkatan tahunan sebesar 3,28 %, produksi jahe merah di Indonesia mencapai sebesar 136.388,1 ton pada tahun 2009. Bahkan pada tahun 2017 terjadi lonjakan signifikan dengan peningkatan produksi mencapai 1.200.000 ton di banding tahun sebelumnya, dan sebagian besar telah diekspor (Sukmawati & Merina, 2019). Namun, lonjakan produksi jahe yang sangat tinggi ini menimbulkan permasalahan tersendiri, yaitu harga jual yang rendah.

Zingiber officinale rose, atau yang dikenal sebagai jahe, adalah tanaman herbal yang termaksud dalam kelompok rempah-rempah dan memiliki berbagai kegunaan, mulai dari pengobatan tradisional, bahan minuman, hingga penyedap makanan (Koswara, 2009). Kandungan minyak atsiri dalam jahe menghasilkan aroma harum dan pedas yang khas. Secara farmakologi, jahe memiliki sejumlah khasiat, antara lain meningkatkan sirkulasi darah, meredakan gejala perut kembung, mengobati migrain, demam, batuk, serta berperan dalam penurunan tekanan darah (Koswara, 2009). Di Indonesia, jahe tidak hanya dimanfaatkan sebagai bahan obat dan campuran bumbu masakan, tetapi juga banyak di olah menjadi minuman yang menyegarkan, menyehatkan, dan memberikan sensasi hangat. Melimpahnya hasil panen jahe merah turut mendorong pertumbuhan industri olahan jahe, baik di kawasan pedesaan maupun perkotaan, sehingga menjadikannya sebagai komoditas yang potensialnya untuk terus dikembangkan. dalam pengolahan jahe menjadi produk siap di konsumsi di Jawa Tengah (Listyana, 2016).

Namun, proses pengolahan jahe merah, Dalam skala industri rumah tangga, proses penghancuran atau pamarutan jahe umumnya dilakukan melalui penggilingan menggunakan mesin khususnya untuk rempah-rempah. Pemanfaatan mesin ini terbukti mampu meningkatkan kapasitas produksi secara signifikan dibandingkan dengan proses manual yang mengandalkan tenaga kerja manusia (Eunika ID, et.al 2015). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi dalam bentuk mesin pemerut yang lebih efektif dan efisien. Alat bantu dalam proses pamarutan selama ini pada industri kecil menengah bertujuan untuk meningkatkan jumlah produksi namun secara kualitas

belum optimal. Masalah dalam proses pamarutan jahe merah masih menimbulkan permasalahan kapasitas yang masih rendah. Hal ini menyebabkan proses pemerasan berkali-kali sehingga di metode pamarutan secara manual juga menggunakan mesin seperti di pasaran masih belum efektif dan efisien ini membutuhkan waktu terlalu lama dan tenaga kerja yang banyak. Melihat masalah yang ditemukan di industri kecil dan menengah yang belum optimal, maka dibutuhkan untuk merancang dan memodifikasih mesin pamarut kelapa menjadi mesin pamarut jahe merah . Mesin pamarut jahe yang sudah di modifikasi dimaksud dapat mengurangi permasalahan tersebut mesin pamarut jahe merah yang di modifikasih, sehingga dapat memaksimalkan proses pamarutan jahe merah dengan lebih efektif dibandingkan dengan metode manual.

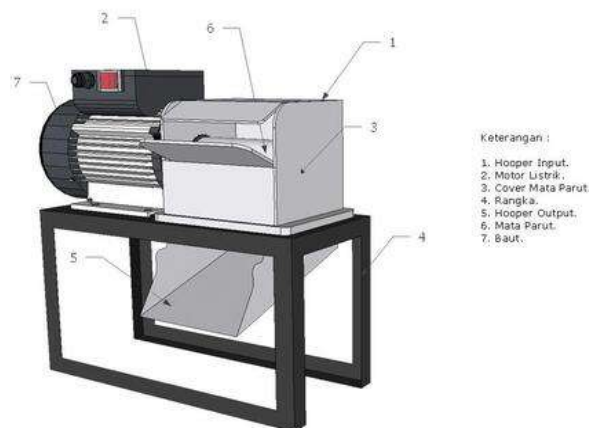
Alat pamarut berfungsi untuk pamarut jahe merah sebelum diproses lebih lanjut menggunakan alat Pengolah Serbuk Jahe (PSJ), yakni alat yang berfungsi mengubah ekstrasi cairan jahe menjadi bentuk serbuk melalui proses rekritisasi. Proses dalam PJS melibatkan beberapa tahapan yang terintergritas, yang bertujuan untukn meningkatkan kualitas dan nilai jual produk akhir. Alat pamarut kelapa merupakan perangkat yang digunakan untuk menghaluskan bahan-bahan, khususnya rempah-rempah yang digunakan dalam pembuatan jamu. Alat ini dilengkapi dengan motor dinamo sebagai penggerak utama, yang memungkinkan proses pamarutan berlangsung lebih cepat dan efisien dibandingkan metode tradisional seperti pamarutan manual. Sistem pamarut ini memanfaatkan tenaga dari dinamo yang disalurkan melalui pulley dan V-belt sebagai transmisi daya menuju bagian pamarut. Mekanisme ini menghasilkan parutan pada komponen pamarut yang berfungsi untuk menghaluskan jahe. Perancangan alat ini dilakukan dengan menambahkan motor listrik yang telah disesuaikan spesifikasinya guna mendukung efisiensi dan efektivitas proses pamarutan (Yulianto, et al., 2018).

B. METODE PENELITIAN

Metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini merupakan metode eksperimen, yang dilakukan dengan merancang dan memodifikasi alat pamarut kelapa menjadi alat pamarut jahe merah , metode penelitian digambarkan dengan diagram alir yag menggambarkan jalannya penelitian.

1. Perancangan Modifikasi Mesin Pamarut jahe

Perancangan dilakukan pada perbengkelan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. Gambar desain dapat dilihat padas **Gambar 1**.



Gambar 1. Mesin Pamarut Jahe

2. Uji Performansi

Pengujian kemampuan alat dilakukan pada Laboratorium Perbengkelan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram dengan Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 perlakuan menggunakan variasi beban yaitu:

P1 = Mesin sebelum di modifikasi

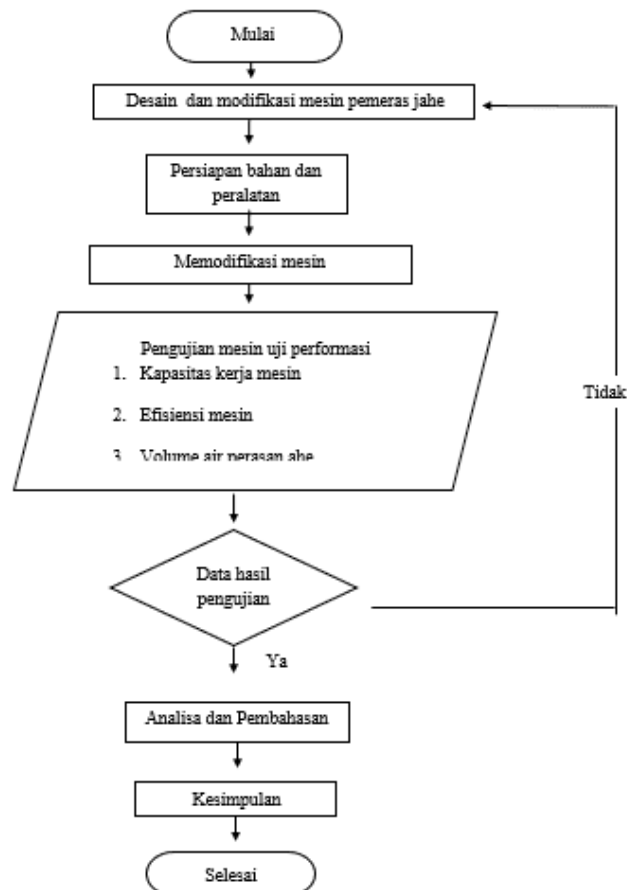
P2 = Mesin sesudah di modifikasi

Percobaan dilakukan dengan tiga kali ulangan untuk setiap perlakuan, sehingga total ada enam unit percobaan. Uji beda nyata jujur (BNJ) digunakan untuk mengevaluasi perbedaan antara setiap pasangan nilai rata-rata perlakuan setelah uji ANOVA. Prinsip uji ini adalah mempertimbangkan selisih masing-masing rata-rata dengan nilai kritis (w). Jika harga mutlak selisih rata-rata yang dibandingkan lebih dari atau sama dengan nilai kritisnya, maka dapat dikatakan bahwa kedua rata-rata tersebut berbeda nyata (signifikan) (Susilawati, 2015).

3. Uji coba alat

Percobaan ini disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL), melibatkan dua perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali, menghasilkan enam unit percobaan. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**. Untuk setiap parameter, adapun parameter pengujiannya yaitu :

1. Kapasitas kerja mesin
2. Efisiensi mesin
3. Volume air perasan jahe
4. Berat ampas jahe
5. Kadar air jahe



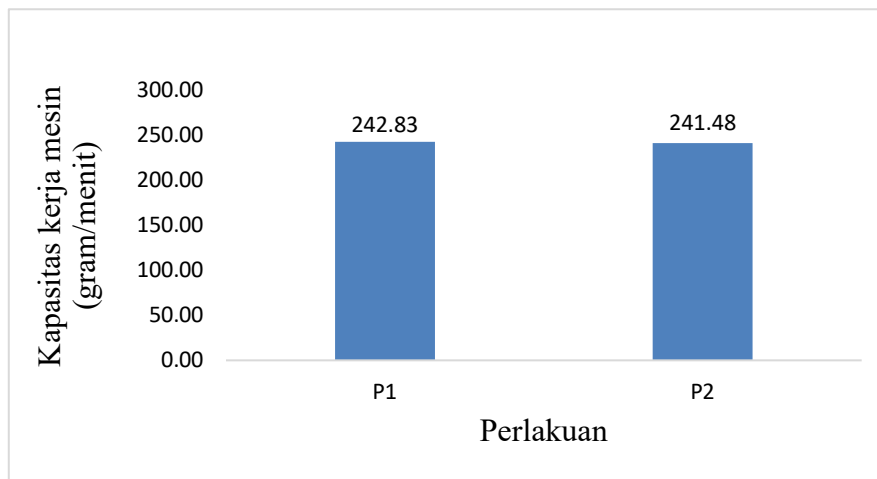
Gambar 1. Diagram alir penelitian

B. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kapasitas kerja mesin (gram/menit)

Kapasitas kerja sebuah alat atau mesin merujuk pada seberapa besar kemampuannya dalam memproduksi output dalam jangka waktu tertentu (Daywin, et al. 2008). **Gambar 2** di bawah ini menunjukkan perbedaan jumlah kapasitas kerja mesin pamarut jahe merah dari masing-masing perlakuan. Perbedaan ini menunjukkan bahwa P1 memiliki kapasitas kerja yang sedikit lebih tinggi dibandingkan P2, yang dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti efisiensi dan kondisi operasional mesin. Dengan selisih di antara P1 dan P2 adalah 1,35 menunjukkan bahwa P1 efisien dalam menghasilkan output di bandingkan P2, yang dapat berubah tergantung pada faktor-faktor berikut: kecepatan mesin, waktu operasi dan efisiensi. Penggunaan mesin dapat meningkatkan kapasitas produksi industri menjadi lebih besar jika dibandingkan dengan menggunakan tenaga manusia (Broto et.al 2023).

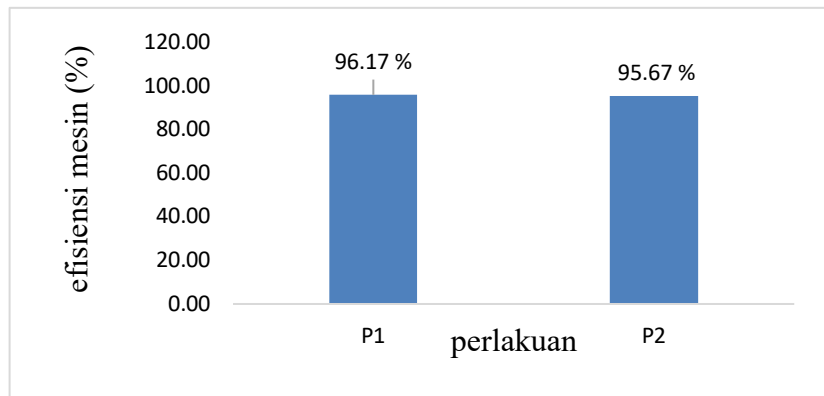
Kinerja mesin pamarut dan peralatan pengecil ukuran lainnya dipengaruhi oleh jumlah energi per satuan bahan, karakteristik fisik bahan sebelum dan sesudah diproses, kapasitas alat, serta ukuran partikel akhir yang dihasilkan. Sementara itu, jumlah energi atau tenaga yang dibutuhkan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti karakteristik bahan, kadar kelembapan, tingkat kehalusan yang diinginkan, kecepatan pemberian bahan ke dalam alat, serta keadaan atau performa mesin itu sendiri. (Henderson dan Perry, 1975).



Gambar 2. Grafik kapasitas kerja mesin parut jahe merah

2. Efisiensi Mesin

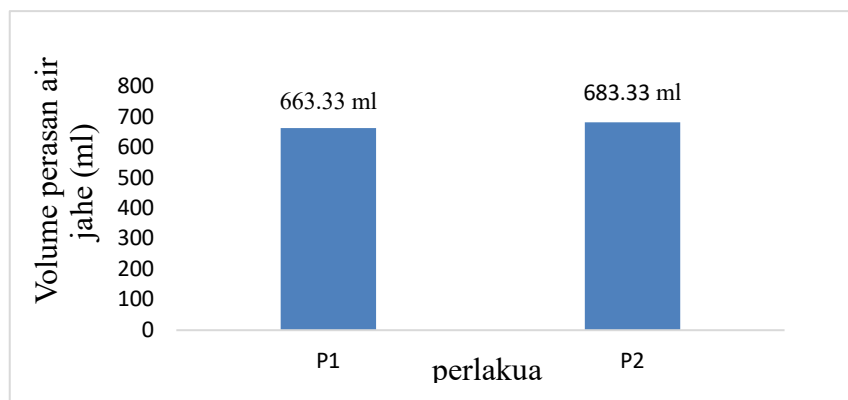
Efisiensi operasional mesin merupakan salah satu indikator kunci dalam menentukan produktivitas dan keberhasilan suatu industri manufaktur (Saputra et al., 2016). **Gambar 3** menunjukkan bahwa Efisiensi mesin pamarut jahe yang menunjukkan nilai 96,17% P1 dan 95,67% untuk P2 membuktikan performa yang baik dalam proses pamarutan, yang dapat di lihat dari selisih antara kedua data tersebut sejumlah 0,50%. Analisis lebih lanjut dapat mencakup faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi, seperti desain mesin, kecepatan, dan karakteristik jahe. Produksi yang dihasilkan lebih unggul secara kualitas maupun kuantitas. Dengan mesin pamarut, hasil parutan jahe menjadi lebih halus dan seragam, sehingga luas permukaannya meningkat dan pelepasan komponen herbal menjadi lebih maksimal, mendukung kualitas minuman jahe instan. Mesin ini juga memungkinkan peningkatan jumlah produksi disertai efisiensi tenaga kerja maupun energi. waktu (Broto et.al 2023).



Gambar 3. Grafik efisiensi mesin parut jahe merah

3. Volume Air Perasan

Gambar 4 menunjukkan volume perasan air jahe di dapatkan hasil perasan P1 sebesar 663,33 ml sedangkan P2 sebesar 683,33 ml maka dari itu hasil perasan tersebut memiliki selisih sebanyak 20 ml dari hasil perasan tersebut. Dari data yang di tampilkan bahwa P2 menghasilkan volume perasan yang tinggi dari P1. Volume perasan air jahe merah merupakan hasil dari proses ekstraksi cairan yang terkandung dalam rimpang jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*). Volume ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, seperti kadar air dalam jahe, metode pemerasan, dan tekanan yang digunakan selama proses ekstraksi. Jahe merah segar umumnya mengandung sekitar 80-90% air, sehingga semakin tinggi kadar airnya, semakin besar pula volume perasan yang dihasilkan. Selain itu, metode pemerasan yang digunakan juga berperan penting. Pemerasan manual cenderung menghasilkan volume lebih sedikit dibandingkan dengan alat mekanis seperti sistem hidrolik atau ulir, yang mampu mengekstraksi cairan secara maksimal (korua, 2020).



Gambar 4. Grafik volume air perasan jahe merah

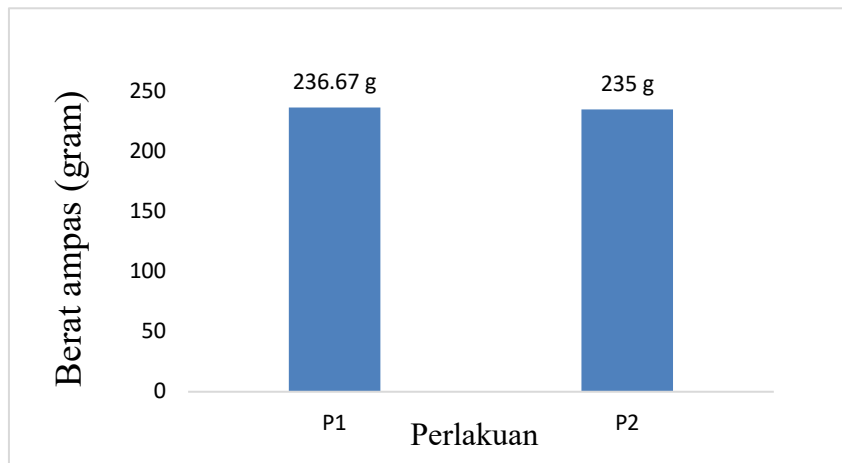
4. Berat Ampas Jahe Merah

Gambar 5 menunjukkan perbedaan berat ampas dari masing-masing perlakuan. Semakin besar berat ampas yang tersisa, semakin sedikit sari jahe yang berhasil dikstrak. Dari hasil ini, bisa dinilai dari proses pemerasan jahe merah pada setiap perlakuan. Dari dua perlakuan dibawah ini, yaitu P1 dan P2. Berdasarkan data yang tersaji, terlihat bahwa semakin tinggi tingkat perlakuan yang diberikan, semakin besar pula berat akhir ampas yang diperoleh setelah proses pemerasan. Pada P1, berat akhir ampas yang tersisa adalah 236,67 gram, nilai ini merupakan hasil ampas perasan tertinggi dibandingkan perlakuan P2 menghasilkan berat ampas sebesar 235 gram, mengalami peningkatan dibandingkan dengan P2. Sementara itu, kedua perlakuan memiliki selisih berat yang sedikit pada berat akhir ampas.

Pengolahan jahe merah secara manual dalam hal ini adalah memisahkan air jahe dengan ampas jahe, pengolahan secara manual dapat memakan waktu yang lama, membutuhkan banyak tenaga kerja, dan menyebabkan ekstraksi yang kurang optimal karena masih ada sisa sari jahe di dalam ampas. Selain itu, prosedur manual sering kali tidak higienis dan sulit memenuhi persyaratan produksi

massal. Meskipun demikian, pendekatan ini mudah dan tidak memerlukan biaya awal yang besar. (Wahyu and Dewi, 2020).

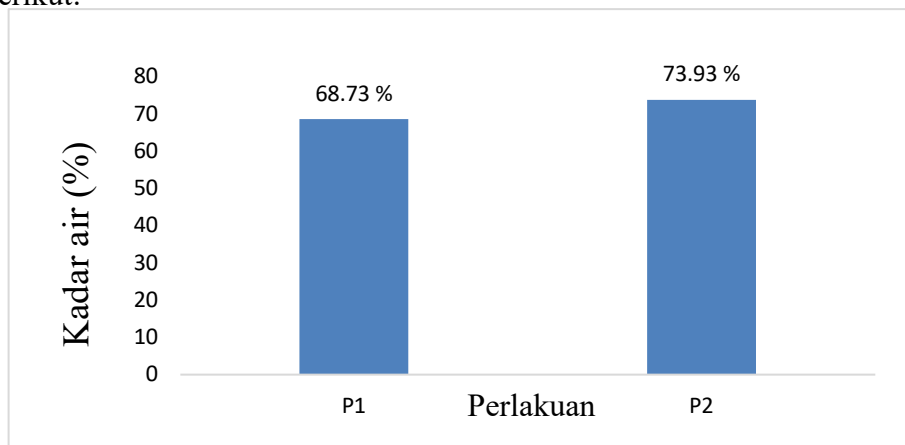
Ampas jahe merah tidak hanya menjadi limbah, namun juga dapat dijadikan bahan baku alternatif untuk produk bernilai ekonomi seperti *oleoresin*. *Oleoresin* merupakan campuran minyak atsiri dan minyak tetap, oleoresin mengandung komponen bioaktif utama seperti *gingerol* dan *shogaol*, serta zat aktif lainnya seperti *zingeron* dan paradol, yang diperoleh melalui teknik ekstraksi menggunakan pelarut organik. Pertumbuhan pasar global oleoresin setiap tahunnya diprediksi mencapai angka 6,9% dalam rentang waktu 2022 hingga 2030 (Grand View Research, 2021). Oleoresin paling banyak digunakan dalam produk makanan dan minuman untuk meningkatkan rasa dan aroma alami, mencapai 54,81% dari total penggunaannya. Aplikasi lainnya meliputi industri obat-obatan, kosmetik, dan nutrisi hewan (Fauziyah et al., 2022)



Gambar 5. Grafik berat ampas jahe (gram)

5. Kadar Air

Gambar 6 menyajikan data kadar air hasil pemerasan jahe merah pada dua perlakuan berbeda, sebagai berikut:



Gambar 6. Grafik Kadar air

Berdasarkan Gambar 6, kadar air pada P1 tercatat sebesar 68,73%, sementara P2 memiliki kadar air tertinggi sebesar 73,93%,. Dari data ini dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kadar air, di mana P2 memiliki kadar air yang relatif tinggi dan tidak jauh berbeda, sedangkan P1 memiliki kadar air yang lebih rendah.

Jahe merah memiliki kadar gingerol yang lebih tinggi dibandingkan jenis jahe lainnya. Aroma khas dan wangi jahe disebabkan oleh perpaduan senyawa aktif seperti *zingeron*, *shogaol*, dan minyak atsiri yang terdapat sekitar 2–3% pada jahe segar. *Zingeron* dikenal dengan karakteristik pedas yang tidak terlalu kuat dan mampu memberikan cita rasa manis. Sensasi pedas pada jahe disebabkan oleh keberadaan senyawa fenilpropanoid non-volatil, terutama gingerol dan shogaol. Senyawa fenolik ini

berkontribusi terhadap karakter rasa jahe. Menurut Mishra, gingerol mudah terdegradasi oleh panas dan akan mengalami transformasi menjadi shogaol pada temperatur tinggi. (Srikandi et al., 2020).

Jahe merah diketahui memiliki kadar air yang tinggi, berada dalam rentang 80–85%. (Korua, 2020). Kadar air yang berlebihan menjadi faktor utama dalam mendukung perkembangan mikroorganisme, mempercepat kerusakan fisiologis, serta memperpendek daya simpan. Proses pengeringan berperan penting dalam menurunkan kandungan air pada rimpang guna meminimalkan kerugian pascapanen (Haryani et al., 2015). Kadar air yang diturunkan hingga 10% menjadi faktor krusial untuk menjaga kestabilan dan kualitas minyak atsiri jahe merah (Cahyono, 2019). Metode tradisional masih sering digunakan dalam pemerasan jahe merah. Meskipun sederhana, teknik ini cenderung menyebabkan kehilangan senyawa volatil dalam jumlah besar selama pengeringan dan memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap kontaminasi benda asing (Wiraputra et al., 2024).

C. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data hasil penelitian serta uraian pembahasan pada modifikasi mesin pamarut kelapa menjadi mesin pamarut jahe dapat disimpulkan bahwa kapasitas kerja mesin yang dihasilkan kapasitas kerja mesin pamarut jahe merah dari masing-masing perlakuan. Perbedaan ini menunjukkan bahwa P1 memiliki kapasitas kerja yang sedikit lebih tinggi dibandingkan P2, yang dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti efisiensi dan kondisi operasional mesin. Dengan selisih di antara P1 dan P2 adalah 1,35 menunjukkan bahwa P1 efisien dalam menghasilkan output di bandingkan P2, yang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kecepatan mesin, waktu operasi dan efisiensi. Efisiensi mesin pamarut jahe yang menunjukkan nilai 96,17% P1 dan 95,67% untuk P2 membuktikan performa yang baik dalam proses pamarutan, yang dapat dilihat dari selisih antara kedua data tersebut sejumlah 0,50%. Analisis lebih lanjut dapat mencakup faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi, seperti desain mesin, kecepatan, dan karakteristik jahe. Volume perasan air jahe di dapatkan hasil perasan P1 663,33 ml sedangkan P2 683,33 ml maka dari itu hasil perasan tersebut memiliki selisih sebanyak 20 ml dari hasil perasan tersebut. Dari data yang ditampilkan bahwa P2 menghasilkan volume perasan yang tinggi dari P1. Hasil dari kadar air Berdasarkan diagram batang, kadar air pada P1 tercatat sebesar 68,73%, sementara P2 memiliki kadar air tertinggi sebesar 73,93%,. Dari data ini dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kadar air, di mana P2 memiliki kadar air yang relatif tinggi dan tidak jauh berbeda, sedangkan P1 memiliki kadar air yang lebih rendah .

DAFTAR RUJUKAN

- Alvianto, Riskya (2020) Alat Pemeras Jahe Pada Industri Kecil Menengah Untuk Meningkatkan Sustainability Studi Kasus di Home Industri Sirup Jahe Dewa di Dusun Paten Jurang, Rejowinangun Utara, Kota Magelang.
- Arobi, I. 2010. Pengaruh Ekstrak Jahe Merah (*Zinger officinale* Rose) Terhadap Perubahan Pelebaran Alveolus Paru-Paru Tikus (*Ratus norvegicus*) yang Terpapar Allethrin. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Sains dan Teknologi Ull, Malang.
- Broto, W., Arifan, F., Supriyo, E., Kartikasari, N., Prasetyo, A. N. F., & Utami, P. D. (2023). Implementasi Teknologi Tepat Guna Mesin Pamarut Jahe dan Expired Date Pada Proses Produksi Jahe Instan Sebagai Produk Unggulan Kabupaten Pematang Jaya. *Jurnal Pengabdian Vokasi*, 3(2), 331-335.
- Eunika ID & Pricila G, D. R. (2015). Pengolahan Minuman Serbuk Jahe Di Cv. Intrafood. Laporan Praktek Kerja Industri Pengolahan Pangan, (Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya).
- Fahrurozi, "Analisa Kerusakan Main Pump yang Digunakan pada Travel Motor Excavator S500LC-V," Oleh IMAM FAHRUROZITEKNIK MESIN Univ. MUHAMMADIYA SURAKARTA, 2019, [Online]. Available: <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/70730>.
- Farry B. P, Murhananto. 2007. Budi Daya, Pengolahan, Perdagangan Jahe. Penebar Swadaya: Jakarta.

- Fathona, D. 2011. Kandungan Gingerol dan Shogaol, Intensitas Kepedasan dan Penerimaan Panelis Terhadap Oleoresin Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. *Roscoe*), Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*). Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Fauziyah, N., Widyasanti, A., Sutresna, Y., 2022. Kajian Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Karakteristik Oleoresin Ampas Jahe merah (*Zingiber officinale* *Roscoe*) Limbah Penyulingan. Teknotan 16, 169.
- Korua, S.A., 2020. Kadar Air Dan Lama Ekstraksi Oleoresin Jahe *Zingiber Officinale* *Rosc.* *Biofarmasetikal Trop.* 3, 175–180.
- Listyana, N. (2016). Analisis Tanaman Obat yang menjadi Prioritas Untuk Dikembangkan di Jawa Tengah. *SEPA*, 13(1), 90–97.
- Purnomo, H., F.Jaya. Dan S.B. Widjanarko. 2010. The Effects of Type and Time of Thermal Processing on Ginger (*Zingiber officinale* *Roscoe*) Rhizome Antioxidant Compounds and its Quality. *International Food Research Journal*, 17 (1), 335-347.
- Srikandi, S., Humaeroh, M., Sutamihardja, R., 2020. Kandungan Gingerol Dan Shogaol Dari Ekstrak Jahe merah (*Zingiber Officinale* *Roscoe*) Dengan Metode Maserasi Bertingkat. *al-Kimiya* 7, 75–81.
- Sukmawati, W., & Merina, M. (2019). Pelatihan Pembuatan Minuman Herbal Instan Untuk Meningkatkan Ekonomi Warganuman Herbal Instan Untuk Meningkatkan Ekonomi Warga. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 25(4), 210-215.
- Wahyu, C., Dewi, A., 2020. Limbah Ampas Jahe Menjadi Bubuk Jahe. *J. Pengabd. Masy. Berkemajuan* 4, 589–593.
- Wiraputra, M.D., Nurchayati, Y., Hastuti, E.D., Setiari, N., 2024. Rendemen Minyak Atsiri Rimpang Jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dengan Metode Pengeringan yang Dikombinasi dengan Kain Penutup. *Bul. Anat. dan Fisiol.* 9, 66–74.
- Yulianto, M.E., Handayani, D., Puspitarini, A.S., Nugraheni, F.S. and Yanti, N.R., 2018. Pembuatan Serbuk Jahe Instan Dengan Metode Kristalisasi Guna Meningkatkan Perekonomian Warga RW. 05 Kelurahan Tembalang, Semarang. *SNKPP*, 1(1), pp.44-46.
- Saputra, R., Adiarto, H., & Irianti, L. (2016). Usulan Meminimasi Waktu Set-Up Dengan Menggunakan Metode Single Minute Exchange Die (Smed) Di Perusahaan X. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 4(2), 206–218.