

Pengembangan Alat Pres Parutan Jahe Sistem Hidrolik

**Abram Tangkemanda*¹⁾, Muhammad Arsyad Suyuti ²⁾, Andi Rifqih Risahputra³⁾, Nuralim⁴⁾,
Iqlima Purnama⁵⁾**

¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾ Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar 90245, Indonesia

*E-mail korespondensi: abram.tangkemanda@yahoo.com

Abstract: A ginger grating press is a tool that can remove a number of ingredients (in the form of liquid substances) found in ginger. In the squeezing process, there is a mechanism that is created to press an object by utilizing a compressive force or power source. People also use presses to make their work easier so they can get ginger juice which is then processed into a productive product. The aim of this research is to produce a press tool for grating ginger which can specifically help home industry entrepreneurs (Sulawesi Palm Sugar) to save processing time and optimize the results of ginger juice. The research stages carried out were design, manufacture, assembly, testing, and analysis of test result data. The research method was carried out by selecting place and time, tools and materials, work procedures and steps, assembly stages, and testing processes. The data collection method was carried out using grated ginger as the main ingredient to calculate the pressing results. The conclusion of this research is that a ginger grating press using a hydraulic system is capable of producing maximum ginger juice in its operation.

Keywords: ginger, press, hydraulic.

Abstrak: Alat Pres parutan jahe adalah sebuah alat yang dapat mengeluarkan sejumlah kandungan (berupa zat cair) yang terdapat pada jahe. Pada proses pemerasan terdapat mekanisme yang dibuat untuk menekan sebuah benda dengan memanfaatkan gaya tekan atau sumber tenaga. Alat pres juga digunakan masyarakat untuk mempermudah pekerjaan sehingga memperoleh sari jahe yang kemudian diolah menjadi produk yang menghasilkan. Tujuan penelitian ini ialah menghasilkan alat pres parutan jahe yang dapat dapat membantu secara khusus pengusaha industri rumahan (Gula Aren Sulawesi) untuk dapat menghemat waktu pengerjaan serta mengoptimalkan hasil perasan jahe. Tahapan penelitian yang dilakukan ialah perancangan, pembuatan, perakitan, pengujian, dan analisa data hasil pengujian. Metode penelitian dilakukan dengan pemilihan tempat dan waktu, alat dan bahan, prosedur dan langkah kerja, tahap perakitan, dan proses pengujian. Metode pengambilan data dilakukan dengan menggunakan parutan jahe sebagai bahan utama untuk menghitung hasil pengepresan. Kesimpulan dari penelitian ini telah dihasilkan alat pres parutan jahe menggunakan sistem hidrolik mampu menghasilkan sari jahe secara maksimal dalam pengoperasiannya.

Kata Kunci: jahe, alat pres, hidrolik.

I. PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) merupakan salah satu tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomi dan pemanfaatan yang luas, baik sebagai bahan pangan, minuman, bahan baku produk herbal, maupun bahan dalam industri farmasi dan kosmetik. Pemanfaatan tersebut berkaitan dengan kandungan senyawa bioaktif, terutama gingerol, shogaol, dan berbagai senyawa volatil yang memberikan karakteristik aroma, rasa, serta aktivitas fungsional pada jahe [1]–[3]. Perkembangan pengolahan jahe menjadi berbagai produk olahan menyebabkan proses ekstraksi komponen cair dari bahan menjadi salah satu tahapan penting dalam memperoleh bahan baku yang dapat diproses lebih lanjut. Di Indonesia, jahe juga merupakan salah satu komoditas tanaman biofarmaka dengan luas panen yang cukup besar. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa luas panen jahe Indonesia pada tahun 2024 mencapai sekitar 74,92 juta m² [4]. Kondisi tersebut menunjukkan adanya potensi pengembangan teknologi pengolahan jahe yang lebih efektif dan sesuai untuk skala usaha kecil dan menengah.

Salah satu tahapan pengolahan jahe adalah proses pamarutan dan pengepresan untuk memperoleh sari jahe. Pada metode konvensional, proses pemerasan dapat dilakukan secara manual dengan menggunakan tenaga operator. Metode tersebut relatif sederhana, tetapi memiliki keterbatasan dalam kapasitas produksi, konsistensi gaya tekan, waktu pengolahan, dan kemampuan memperoleh sari secara optimal. Pengembangan mesin ekstraksi jahe telah dilakukan dengan berbagai mekanisme,

antara lain sistem rol dan screw press. Penggunaan mekanisme mekanis memungkinkan proses penghancuran, penekanan, dan pemisahan cairan berlangsung secara lebih kontinu, sehingga berpotensi meningkatkan produktivitas dibandingkan metode manual [5]. Namun, pemilihan mekanisme pengepresan tetap perlu disesuaikan dengan karakteristik bahan, kapasitas produksi, kemudahan pengoperasian, serta kebutuhan industri rumah tangga.

Sistem hidrolik merupakan salah satu alternatif mekanisme pengepresan yang mampu menghasilkan gaya tekan relatif besar dengan konstruksi yang sederhana dan pengoperasian yang mudah. Prinsip kerjanya didasarkan pada hukum Pascal, yaitu tekanan yang diberikan pada fluida dalam ruang tertutup diteruskan ke segala arah dengan besar yang sama. Dengan prinsip tersebut, gaya yang relatif kecil pada sisi penggerak dapat menghasilkan gaya tekan yang lebih besar pada sisi aktuator. Karakteristik ini menjadikan sistem hidrolik sesuai untuk aplikasi pengepresan yang membutuhkan gaya tekan tinggi dan relatif stabil. Penggunaan sistem hidrolik pada mesin press juga memungkinkan pengaturan langkah dan gaya tekan sesuai kebutuhan proses [6], [7].

Dalam pengembangan alat pres, tidak hanya kemampuan menghasilkan gaya tekan yang perlu diperhatikan, tetapi juga kekuatan dan kekakuan konstruksi rangka. Beban hidrolik yang besar dapat menyebabkan tegangan, deformasi, dan konsentrasi tegangan pada bagian rangka, sambungan, maupun penyangga. Oleh karena itu, analisis struktural diperlukan untuk memastikan bahwa konstruksi mampu menerima beban kerja dengan tingkat keamanan yang memadai. Pendekatan Finite Element Analysis (FEA) banyak digunakan untuk mengevaluasi distribusi tegangan, deformasi, dan safety factor pada konstruksi mesin press sebelum proses fabrikasi maupun sebagai validasi terhadap rancangan yang telah dibuat [8]–[10]. Hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk menentukan dimensi dan konfigurasi rangka yang mampu menahan beban pengepresan tanpa mengalami deformasi yang berlebihan.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan alat press dan sistem pengepresan berbasis hidrolik untuk berbagai kebutuhan, termasuk pengolahan bahan pangan dan pembentukan material. Namun, pengembangan alat pres khusus untuk parutan jahe yang mengintegrasikan sistem hidrolik dengan konstruksi rangka yang dianalisis secara struktural serta mempertimbangkan peningkatan kapasitas produksi masih perlu dikembangkan. Pada pengolahan skala industri rumah tangga, peningkatan kapasitas produksi perlu diikuti dengan kemudahan pengoperasian, efisiensi waktu, kestabilan proses pengepresan, dan kemampuan menghasilkan sari jahe secara konsisten.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan alat pres parutan jahe menggunakan sistem hidrolik dengan kapasitas pengepresan hingga 20 ton. Pengembangan meliputi perancangan konstruksi, fabrikasi, perakitan, analisis kekuatan rangka menggunakan simulasi static stress, serta pengujian kinerja alat. Parameter yang dievaluasi meliputi safety factor, tegangan, displacement, massa sari jahe yang dihasilkan, dan kapasitas produksi. Kinerja alat hasil pengembangan selanjutnya dibandingkan dengan kondisi alat sebelum pengembangan untuk mengetahui peningkatan kemampuan produksi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan menghasilkan alat pres yang lebih efektif, aman, dan sesuai untuk mendukung proses pengolahan jahe pada skala industri rumah tangga.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Perancangan dan pembuatan untuk pengembangan Alat Pres Parutan Jahe Sistem Hidrolik dilaksanakan di Bengkel Mekanik Politeknik Negeri Unjung Pandang selama 6 bulan dari bulan Januari sampai Juli 2024. Uji coba alat pres parutan jahe hidrolik ini dilakukan di industri rumahan beralamat di Kompleks Prima Griya Panakkukang Blok G/6, Antang, Kec. Manggala, Kota Makassar, Sulawesi Selatan.

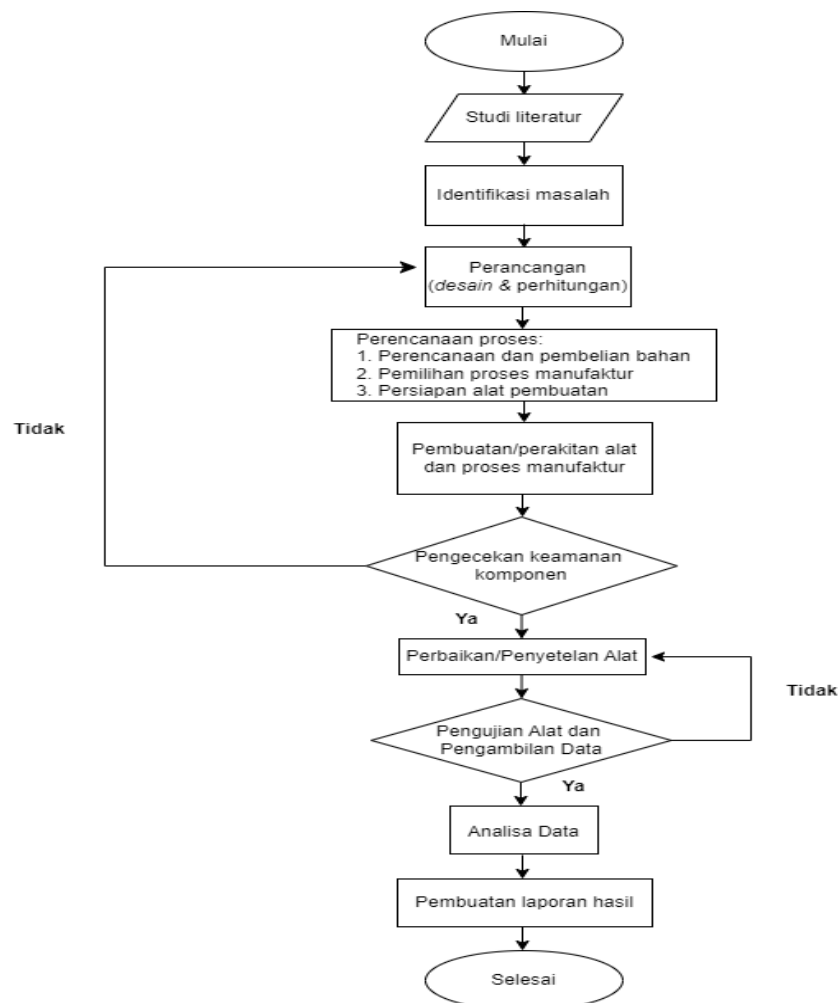
2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam merancang dan membuat alat pres parutan jahe sistem hidrolik merupakan peralatan standar yang digunakan dalam permesinan. Peralatan tersebut antara lain: Mesin bubut dan kelengkapannya, Mesin las dan kelengkapannya, Mesin bor dan kelengkapannya, Gerinda tangan dan kelengkapannya, *Waterpass* Kunci pas Mistar siku baja, Mata bor *step drill*, Palu, Jangka sorong, Siku magnet 5 inch, Rol meter, dan Perlengkapan alat K3.

Berikut ini adalah bahan- bahan yang diperlukan dalam proses pembuatan alat pres parutan jahe sistem hidrolik: Plat *stainless steel*, Dongkrak botol kapasitas 20 ton, Besi plat tebal 3 mm, Besi *hollow* 4x6 cm tebal 3 mm, Besi profil U 4000 x 350 x 8 mm, Poros transportir (ulir trapesium) diameter 35 mm, Pipa *stainless steel*, Mata Gerinda Amplas, Kapur besi, *Bearing*, Batu gerinda tipis, Batu gerinda tebal, Pegas, Grip Hand, Cat, Kuas, Elektroda RD-460, da Mata gerinda amplas [11]

2.3. Prosedur Kegiatan

Dalam prosedur kegiatan terdapat beberapa tahapan yaitu tahap pertama yaitu melakukan studi literatur untuk mendapatkan teori yang mendukung mengenai alat ini kemudian perancangan konsep desain dengan membuat desain komponen-komponen yang akan dibuat dengan menggambar di komputer menggunakan *software Autodesk Fusion 360* kemudian dibuat dan dirakit menjadi final desain. Perakitan komponen-komponen yang telah digambar dirakit sesuai sub rakitan konsep desain yang telah dirancang. Berikut tahapan proses kegiatan dari awal sampai tahap penyelesaian alat pada gambar dibawah ini :

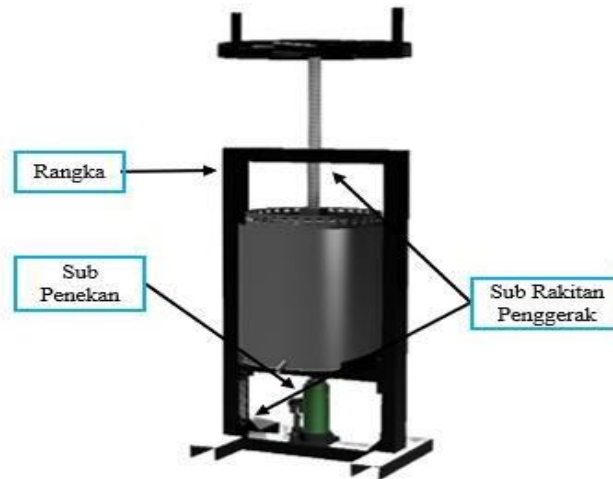


Gambar 1 Diagram Alir Prosedur Kegiatan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Perancangan dan Pembuatan

Hasil perancangan dan pembuatan alat pres parutan jahe sistem hidrolik dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2 Hasil Perancangan Alat Pres Parutan Jahe Sistem Hidrolik



Gambar 3 Hasil Pembuatan Alat Pres Parutan Jahe Sistem Hidrolik

Alat pres parutan jahe sistem hidrolik dibuat sebanyak satu unit. Alat ini terdiri dari sub rakitan rangka, sub rakitan penggerak dan sub penekan. Sub rakitan rangka terdiri dari enam Besi UNP profil U C80 x 6 yang dirakit menggunakan sambungan las. Sub rakitan penggerak pada alat ini yaitu penggerak menggunakan ulir sebagai elemen mekanis untuk menggerakkan plat penekan dan pegas yang berfungsi untuk menjaga stabilitas serta secara otomatis mengembalikan tabung penampang ke posisi awal setelah ditekan. Adapun sub penekan yaitu menggunakan sistem dongkrak hidrolik 12],[13]

Tabel 1 Spesifikasi Alat

SPESIFIKASI ALAT	
Kapasitas Input	: 10 kg
Ukuran Rangka	: Tinggi 900 mm Lebar 550 mm
Kapasitas Landasan Dasar	: Tinggi 240 mm Lebar 500 mm
Penekan	: Sistem Dongkrak Hidrolik
Penggerak	: Poros Ulir
Panjang Langkah Hidrolik	: 160 mm
Kapasitas Alat Pres	: 20 Ton

3.2. Hasil Simulasi Rangka Yang Kritis

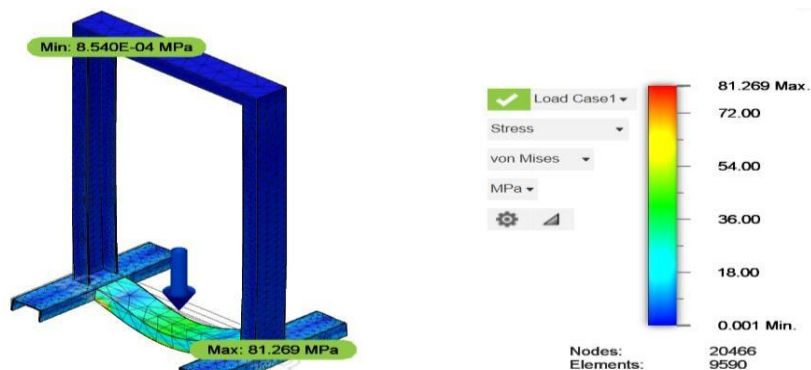
Simulasi pertama yaitu kekuatan rangka sambungan las yang menerima beban. Pada simulasi ini beban yang digunakan maksimum sebesar 21000 N (Beban kerja operator + tekanan hidrolik) menggunakan simulasi *static stress* pada *software autodesk fusion 360* dapat menganalisis *safety factor*, *stress*, dan *displacement* [14]. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada uraian berikut ini:

- (SF) merupakan nilai perbandingan antara *yield stress* dan *working stress*. Gambar berikut ini merupakan hasil simulasi. Hasil analisis SF pada simulasi ini menunjukkan bahwa nilai SF yang diperoleh antara 4,424 s.d 15. Nilai SF tersebut menunjukkan bahwa material tersebut kuat dan aman untuk digunakan karena masih biru.



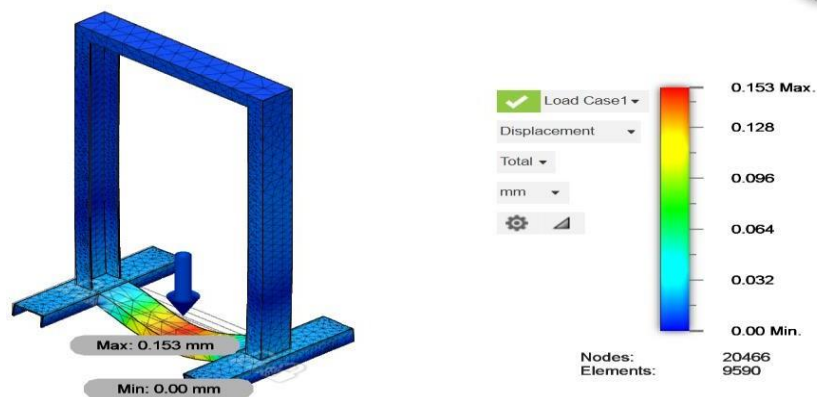
Gambar 4 Simulasi *Safety Factor* Pada Rangka Kritis

- Hasil simulasi desain pada gambar dibawah ini diketahui bahwa menerima *push stress* sebesar antara 8,540 sampai 81,269 Mpa, Sedangkan material yang dipilih yaitu *Steel Mild* dengan *tensile strength* sebesar 345 MPa. Sehingga material yang digunakan aman dari dari kerusakan akibat gaya tekan yang diterima saat proses pengepresan jahe.



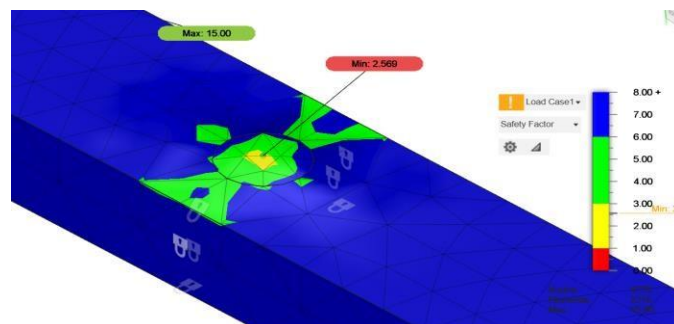
Gambar 5 Simulasi *Stress* Pada Rangka Kritis

- *Displacement* yang mungkin terjadi pada saat menerima beban 21000 N sangat kecil antara 0 sampai dengan 0.153 mm seperti yang ditunjukkan pada hasil simulasi gambar dibawah ini. Dengan *displacement* tersebut maka deformasi plastis yang mungkin terjadi sangat kecil sehingga material aman dari kemungkinan terjadinya kerusakan berupa perubahan bentuk atau ukuran akibat tekanan yang diterima pada selama proses pengepresan dilakukan.

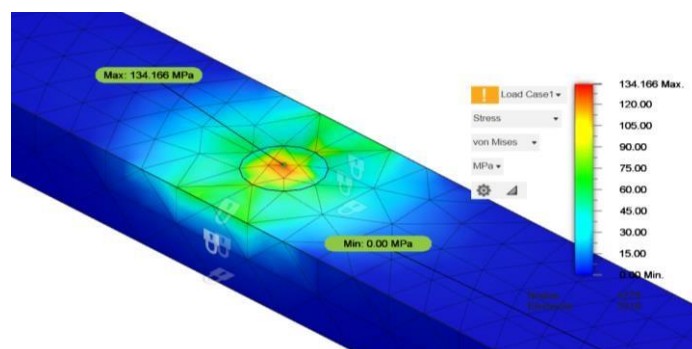
Gambar 6 Simulasi *Displacement* Pada Rangka Kritis

Simulasi kedua yaitu simulasi kekuatan defleksi pada penyangga ulir. Pada simulasi ini beban yang digunakan maksimum sebesar 21000 N menggunakan simulasi *static stress* pada *software autodesk fusion 360* dapat menganalisis *safety factor*, *stress*, dan *displacement*. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada uraian berikut ini:

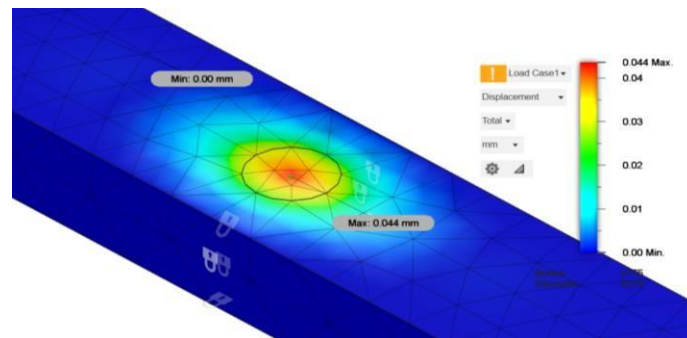
- *Safety Factor* Merupakan nilai perbandingan antara *yield stress* dan *working stress*. Gambar berikut ini merupakan hasil simulasi. Hasil analisis SF pada simulasi ini menunjukkan bahwa nilai SF yang diperoleh antara 2.569 sampai dengan 15. Nilai SF tersebut menunjukkan bahwa material tersebut kuat dan aman untuk digunakan.

Gambar 7 Simulasi *Safety Factor* Pada Penyangga Ulir

- Hasil simulasi desain pada gambar dibawah ini diketahui bahwa menerima *push stress* sebesar antara 0 sampai 134.166 Mpa, Sedangkan material yang dipilih yaitu *Steel Mild* dengan *tensile strength* sebesar 345 MPa. Sehingga material yang digunakan aman dari dari kerusakan akibat gaya tekan yang diterima saat proses pengepresan jahe.

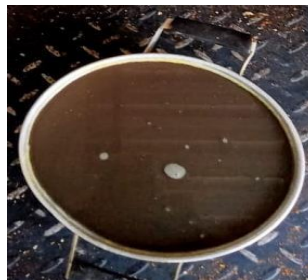
Gambar 8 Simulasi *Stress* Pada Penyangga Ulir

- *Displacement* yang mungkin terjadi pada saat menerima beban 21000 N sangat kecil antara 0 sampai dengan 0.044 mm seperti yang ditunjukkan pada hasil simulasi gambar dibawah ini. Dengan *displacement* tersebut maka deformasi plastis yang mungkin terjadi sangat kecil sehingga material aman dari kemungkinan terjadinya kerusakan berupa perubahan bentuk atau ukuran akibat tekanan yang diterima pada selama proses pengepresan jahe dilakukan.

Gambar 9 Simulasi *Displacement* Pada Penyangga Ulir

3.3. Hasil Pengujian Alat

Dalam pengambilan data produksi parameter produksi berdasarkan berat (kg) dan waktu proses pengepresan (jam). Namun waktu produksi yang dimaksud tidak termasuk waktu persiapan. Bahan baku yang digunakan dalam pengambilan data ini yaitu parutan jahe.



Gambar 10 Perasan jahe hasil uji coba alat

Tabel berikut merupakan kapasitas produksi alat pres sistem hidrolik sebelumnya dan setelah pengembangan:

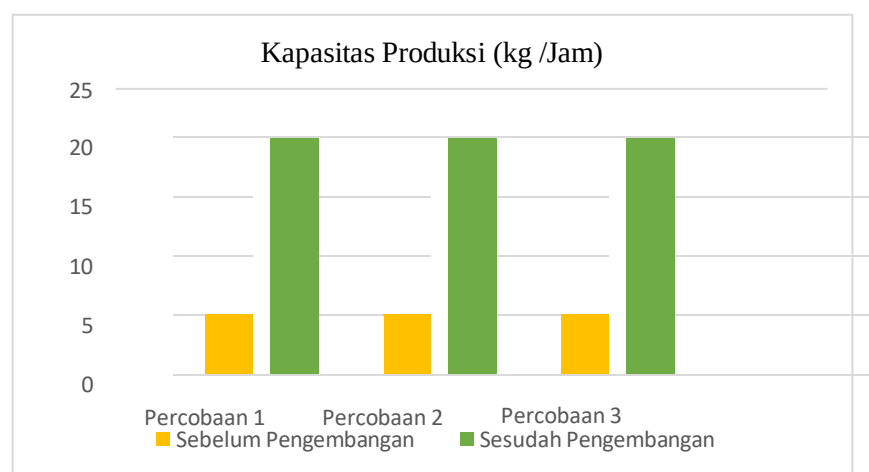
Tabel 2 Data Pengujian Alat Pres Sebelum Pengembangan

No.	Berat awal bahan (kg)	Waktu pemerasan (Menit)	Massa Jahe Per Operasi			Kapasitas produksi (kg /Jam)
			Berat sari jahe (kg)	Berat ampas (kg)	Losses parutan (kg)	
1	2	7,45	0,65	1,21	0,14	5,23
2	2	7,53	0,67	1,15	0,18	5,33
3	2	7,48	0,70	1,19	0,11	5,61
Rata-rata	2	7,48	0,67	1,18	0,15	5,39

Tabel 3 Data Pengujian Alat Pres Hidrolik Sesudah Pengembangan

No.	Berat awal bahan (Kg)	Waktu pemerasan (Menit)	Massa Jahe Per Operasi			Kapasitas produksi (kg /Jam)
			Berat sari jahe (kg /)	Berat ampas (kg)	Losses parutan (kg)	
1	10	18,38	5,96	3,84	0,20	19,45
2	10	18,04	5,82	4,12	0,06	19,35
3	10	17,55	5,80	4,15	0,05	19,82
Rataan	10	18,32	5,86	4,03	0,10	19,54

Berikut ini merupakan grafik kapasitas produk alat pres hidrolik parutan jahe sebelum dan setelah dikembangkan.



Gambar 11 Kapasitas Produksi (kg /Jam)

Berdasarkan data yang diperoleh setelah dilakukan 3 kali pengujian alat pres (sebelum pengembangan) dan alat pres sistem hidrolik (sesudah pengembangan) dengan mengambil variabel berat hasil pengepresan parutan jahe (kg) terhadap waktu yang dibutuhkan selama pengoperasian (Jam).

Pada uji coba pres manual (perasan tangan), dimana rata-rata dari 3 kali hasil percobaan menghasilkan sari jahe 6.70 kg /Jam. Adapun pada uji coba alat pres jahe (sebelum pengembangan), dimana rata-rata dari 3 kali hasil percobaan menghasilkan sari jahe 9.43 kg /Jam. Sedangkan, pada uji coba alat pres sistem hidrolik (sesudah pengembangan) yakni menggunakan sistem hidrolik, dimana rata-rata dari 3 kali hasil percobaan menghasilkan sari jahe 19.54 kg /Jam.

IV. KESIMPULAN

Hasil rancang bangun Pengembangan Alat Pres Parutan Jahe Sistem Hidrolik dapat disimpulkan bahwa alat pres parutan jahe setelah dikembangkan mampu memproduksi sari jahe lebih optimal dibandingkan dengan alat pres manual sebelum pengembangan. Pengembangan pada alat pres menjadi sistem hidrolik secara signifikan meningkatkan efisiensi dalam menghasilkan sari jahe dengan rata-rata kapasitas produksi sebesar 19,54 kg /jam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Rahath Kubra and L. J. M. Rao, "An impression on current developments in the technology, chemistry, and biological activities of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe)," *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, vol. 52, no. 8, pp. 651–688, 2012, doi: 10.1080/10408398.2010.505689.
- [2] Y. Gao, Y. Lu, N. Zhang, C. C. Udenigwe, Y. Zhang, and Y. Fu, "Preparation, pungency and

- bioactivity of gingerols from ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A review,” *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, vol. 64, no. 9, pp. 2708–2733, 2024, doi: 10.1080/10408398.2022.2124951.
- [3] A. L. F. Dela Cruz, M. V. G. Magnaye, E. J. V. Manalo, and N. C. Camello, “Development of ginger juice extractor,” *EPH-International Journal of Science and Engineering*, 2016.
 - [4] R. Alvianto, “Perancangan 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,” Skripsi, Universitas Muhammadiyah Magelang, Magelang, Indonesia, 2020.
 - [5] A. S. Putra, “Rancang bangun mesin pemeras kelapa parut menjadi santan sistem *screw press* kapasitas 100 kg/jam,” Skripsi, 2019.
 - [6] K. Firmanda and T. A. Saputra, “Analisis gaya dan tekanan sistem hidrolik pada alat pres santan kelapa,” *Jurnal Voering*, vol. 6, no. 1, pp. 28–32, 2021, doi: 10.32531/jvov.v6i1.377.
 - [7] M. A. Suyuti, A. H. Razak, P. Gautama, M. A. Murtadha, D. H. Wahyuningsi, and W. Wiranto, “Rancang bangun alat cetak material komposit dengan sistem tekan,” *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, vol. 20, no. 1, pp. 130–138, 2022, doi: 10.31963/sinergi.v20i1.3485.
 - [8] M. J. Dullah, M. A. Suyuti, Sudarman, Mariam, and M. A. Arham, “Desain dan analisis alat bending V sistem hidro pneumatik,” *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, vol. 17, no. 2, pp. 168–178, 2019, doi: 10.31963/sinergi.v17i2.2079.
 - [9] M. J. Dullah, M. A. Suyuti, M. Sudarman, M. Mariam, and M. A. Arham, “Desain dan analisis alat bending V sistem hidro pneumatik,” *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, vol. 17, no. 2, pp. 168–178, 2019, doi: 10.31963/sinergi.v17i2.2079.
 - [10] M. A. Suyuti, M. Iswar, R. Nur, and Ernayanti, “Desain konstruksi *press tool* sebagai alat bending bentuk V dengan garis bending max. 300 mm,” *SINERGI*, vol. 17, no. 1, pp. 48–56, 2019.