

Optimalisasi Produksi Jamu Tradisional (Beras Kencur): Analisis Momentum pada Pembuatan Jamu Ginggang Yogyakarta dan Jamu Ambal Magelang

Ronandita Laila Haliza*, Nuril Ngilmi Hidayati, Bayu Setiaji
Universitas Negeri Yogyakarta

Abstrak: Penelitian memiliki dua tujuan yang terkait dengan interaksi tumbukan dalam proses pembuatan jamu herbal, terutama jamu beras kencur. Tujuan pertama adalah membandingkan sumber informasi utama tentang proses penumbukan, khususnya dalam aspek kecepatan, melalui wawancara dengan dua narasumber (pemilik Jamu Ginggang dan Jamu Ambal). Tujuan kedua adalah menggunakan persamaan kekekalan momentum untuk mengevaluasi kecepatan yang diperlukan dalam proses penumbukan, terutama dalam konteks pembuatan jamu beras kencur. Pendekatan *mixed methods* dipilih oleh peneliti untuk mencapai tujuan tersebut, dengan hasil wawancara sebagai metode kualitatif dan penerapan persamaan kekekalan momentum sebagai metode kuantitatif. Untuk menganalisis kecepatan secara lebih terperinci, peneliti menggunakan *tracker*. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara kecepatan dalam proses penumbukan dengan jumlah energi yang dibutuhkan; semakin tinggi kecepatan, semakin besar energi total yang dihasilkan dalam pembuatan jamu tradisional.

Kata Kunci: Tumbukan, Kekelatan Momentum, Jamu Tradisional, *Mixed Methods*, Kecepatan, Energi, *Tracker*.

DOI:

<https://doi.org/10.47134/jme.v1i2.2465>

*Correspondence: Ronandita Laila

Haliza

Email:

ronanditalaila.2023@student.uny.ac.id

Received: 04-02-2024

Accepted: 15-03-2024

Published: 30-04-2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: The study had two objectives related to the interaction of mash in the process of making herbal medicine, especially *jamu beras kencur*. The first objective was to compare the main sources of information about the pounding process, especially in terms of speed, through interviews with two resource persons (the owners of *Jamu Ginggang* and *Jamu Ambal*). The second objective was to use the momentum conservation equation to evaluate the speed required in the pounding process, especially in the context of making *jamu beras kencur*. A *mixed methods* approach was chosen by the researcher to achieve these objectives, with the interview results as the qualitative method and the application of the momentum conservation equation as the quantitative method. To analyze the speed in more detail, we used a *tracker*. The results showed that there is a relationship between the speed in the pounding process and the amount of energy required; the higher the speed, the greater the total energy generated in making traditional herbal medicine.

Keywords: Collision, Momentum Conservation, Traditional Herbal Medicine Traditional Herbal Medicine, *Mixed Methods*, Speed, Energy, *Tracker*.

Pendahuluan

Warisan Nusantara akan pengobatan tradisional dengan memanfaatkan tumbuhan di sekitar rumah yang dijadikan jamu herbal. Penjual jamu tradisional di daerah Yogyakarta masih melestarikan pengolahan jamu herbal secara tradisional dan turun temurun bahkan sejak tahun 1950. Produsen jamu legendaris ini bernama 'Jamu Ginggang'. Pengolah mengatakan bahwa bahan baku utama pembuatan jamu herbal menggunakan empon-empon yang berkualitas tinggi. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Edisi VI empon-empon merupakan rimpang (kencur, jahe, temulawak, kunyit, sereh, kunci, dan sebagainya). Empon-empon dimanfaatkan dalam proses formulasi jamu herbal, termasuk di dalamnya adalah beras kencur. Beras kencur merupakan ramuan yang terdiri dari beras putih dan empon-empon seperti kencur, yang merupakan salah satu ramuan jamu herbal yang terkenal dan memiliki sejumlah manfaat kesehatan, termasuk mengatasi gangguan sistem pencernaan, mengurangi batuk, meredakan radang tenggorokan, nafsu makan dan lainnya (Rokhmaniyah et al., 2023 dan Aini et al., 2023). Proses pembuatan jamu beras kencur melibatkan tahap penumbukkan guna memperkecil ukuran partikel bahan baku beras kencur, sehingga proses penghancuran menjadikan bahan tersebut tercampur menjadi satu (Alhari et al., 2023).

Tahap penghancuran bahan baku merupakan momen yang sangat krusial karena tingkat usaha yang diperlukan oleh penumbuk tidaklah tetap, faktor ini kemudian akan memengaruhi jalannya proses ekstraksi dan pencampuran bahan baku tersebut. Upaya untuk mengoptimalkan proses ekstraksi dan pencampuran nantinya akan memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan mutu dari jamu beras kencur yang dihasilkan (Tamara et al., 2017). Tingkat kompleksitas dari interaksi tumbukan yang berlangsung antara alat penumbuk dan bahan baku muncul dari berbagai faktor yang meliputi karakteristik kencur itu sendiri, jumlah dari bahan baku yang digunakan, jenis peralatan penghancur yang diterapkan, kecepatan proses penumbukan, serta intensitas dari usaha yang diberikan oleh penumbuk (Nugraha et al., 2023). Kecepatan dari proses penumbukan sangat bergantung pada seberapa besar usaha yang diberikan oleh penumbuk. Sebagaimana diungkapkan oleh El Hadi et al., 2022, semakin tinggi kecepatan dari proses penumbukan maka semakin besar pula energi yang diperlukan untuk menjalankan proses tersebut.

Terdapat dua tujuan penelitian mengenai interaksi tumbukan dalam pembuatan jamu herbal, khususnya jamu beras kencur. Tujuan pertama adalah untuk mengadakan wawancara dengan dua narasumber guna membandingkan sumber informasi utama tentang proses penumbukan, khususnya dalam aspek kecepatan yang terlibat. Selanjutnya untuk tujuan kedua adalah menerapkan persamaan kekekalan momentum untuk menganalisis nilai kecepatan yang diperlukan selama proses penumbukan, terutama dalam

konteks pembuatan jamu beras kencur. Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti memilih pendekatan *mixed methods*. *Mixed methods* dipilih untuk menggambarkan hasil wawancara sebagai metode kualitatif dan menerapkan persamaan kekekalan momentum sebagai metode kuantitatif. Untuk menganalisis kecepatan secara lebih detail, peneliti memanfaatkan bantuan *tracker*. Dalam penggunaan *tracker* ini, variabel-variabel yang diperlukan meliputi jarak, massa, kecepatan, waktu, dan percepatan. Variabel jarak merujuk pada perpindahan alat penumbuk dari dasar cekungan lumbung hingga titik tertinggi pemukul diangkat. Selanjutnya, variabel massa, kecepatan, dan percepatan diperlukan untuk melakukan analisis mendalam terhadap energi yang diperlukan dalam proses tersebut. Kemungkinan besar, rumusan masalah yang dihasilkan dari penyusunan artikel penelitian ini akan dijelaskan atau dijawab dalam bagian pembahasan dan kesimpulan.

Metode

Penelitian ini memanfaatkan pendekatan *mixed methods* yang mengintegrasikan metode kualitatif dan kuantitatif. Dilakukan di lokasi-lokasi yang relevan seperti Jamu Gingsang Yogyakarta, Jamu Ambal Magelang, dan lingkungan akademik Universitas Negeri Yogyakarta. Periode penelitian dilaksanakan mulai tanggal 27 Maret 2024 hingga bulan Mei 2024. Subjek penelitian ini melibatkan para pelaku industri, termasuk penjual dan pengolah jamu tradisional. Sementara itu, fokus objek penelitian ini tertuju pada aktivitas dan proses penumbukan jamu tradisional, terutama pada konteks jamu beras kencur.

A. Kualitatif

Tahap awal dalam penelitian ini melibatkan pengembangan pertanyaan yang diperlukan untuk wawancara, yang dilakukan melalui proses *review literatur*. Data yang diperoleh dari tinjauan literatur tersebut kemudian dijadikan sebagai alat untuk menyusun pertanyaan dalam pengumpulan data penelitian ini. Rincian pertanyaan tersedia dalam transkrip yang terlampir pada tabel 1.

Tabel 1. Kategori pertanyaan yang dikumpulkan, Teknik Pengumpulan Data, Instrumen, dan Sumber Data

No	Kategori pertanyaan	Pertanyaan
1	Karakteristik bahan dalam pembuatan jamu beras kencur	<ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik kencur yang digunakan? • Karakteristik beras yang digunakan? • Bagaimana bahan yang digunakan sebagai alat penumbuk (alu)?
2	Karakteristik alat penumbuk	<ul style="list-style-type: none"> • Apa bahan dari lumbung yang digunakan?
3	Bobot alat penumbuk	<ul style="list-style-type: none"> • Berapa berat dari alat penumbuk (alu)?

No	Kategori pertanyaan	Pertanyaan
4	Durasi yang dibutuhkan dalam proses penumbukan jamu beras kencur	• Berapa lama waktu yang diperlukan dalam proses penumbukan?
5	Besar energi ketika proses penumbukan	• Seberapa besar energi yang diperlukan pada proses penumbukan?
6	Kecepatan penumbukan bahan jamu beras kencur	• Bagaimana ritme kecepatan pada proses penumbukan?

Pertanyaan tersebut diberikan kepada ahli yang telah mendalami bidangnya dengan mendalam. Dalam konteks ini, narasumber tersebut adalah seorang yang sangat terampil dalam pengolahan jamu tradisional, dengan pengalaman praktisnya yang telah mencapai lebih dari 20 tahun. Mereka adalah Bapak Rudy, pemilik Toko Jamu Ginggang di Yogyakarta, dan Ibu Ambal, yang mengelola Jamu Ambal di Magelang.

B. Kuantitatif

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data menggunakan analisis *tracker*, dimana variabel yang dibutuhkan adalah percepatan (a), kecepatan (v), waktu (t), dan jarak antara dasar cekungan lumbung hingga titik tertinggi pemukul diangkat (s). Dilanjutkan menganalisis menggunakan persamaan kekekalan momentum. Sumber data primer menggunakan buku Mekanika Newtonian yang relevan dengan pembahasan penelitian. Setelah mendapatkan data dari *tracker* maka akan menghasilkan nilai percepatan (a) dan kecepatan (v) sehingga dicari terlebih dahulu nilai rata-rata dari masing-masing variabel. Dengan adanya rata-rata variabel tersebut maka dapat diterapkan formula persamaan kekekalan momentum sebagai berikut:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$$

dengan

$$v_1' = v_2' = v'$$

Keterangan:

m_1 = Massa benda 1 (lumpang)

m_2 = Massa benda 2 (alu)

v_1 = Kecepatan benda 1

v_2 = Kecepatan benda 2

Hasil analisis dengan menggunakan persamaan kekekalan momentum diaplikasikan untuk memberikan penjelasan yang lebih mendalam mengenai seberapa besar energi dan kecepatan yang diperlukan dalam proses penumbukan jamu herbal, terutama dalam konteks pembuatan jamu beras kencur.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini terdiri dari dua kategori, yaitu hasil secara kuantitatif dan hasil kualitatif.

A. Metode Kualitatif

Penelitian didukung oleh keberadaan kedai jamu yang dianggap sebagai sumber informasi yang penting bagi penelitian. Wawancara awal dilakukan dengan Pak Rudi, pemilik kedai jamu yang memiliki reputasi legendaris. Kedai tersebut dikenal karena mewarisi resep jamu turun-temurun sejak tahun 1950 dan diberi nama Jamu Gingsang. Tempat ini terletak di Kauman, Gunungketur, Pakualaman, Yogyakarta, dan sarat dengan kekayaan budaya Jawa yang melimpah di Kota Jogja. Keistimewaan Jamu Gingsang terbukti dari lamanya kedai ini menjadi langganan Keraton Jogja. Penulis memilih Jamu Gingsang karena daya tariknya yang kuat, terutama dalam menjaga aspek tradisional dalam penggunaan bahan baku dan proses pembuatannya, sesuai dengan prinsip yang ditekankan oleh Pak Rudi untuk mempertahankan kualitas dan ciri khas tradisional Jamu Gingsang. Jamu yang dijual memiliki harga standar dan porsi yang sesuai dengan tradisi penyajian jamu. Kedai Jamu Gingsang juga mempertahankan bangunan jadulnya untuk menegaskan ciri khasnya. Keterlibatan kedai jamu dalam pelestarian seni Jawa terbukti dengan penerimaan sertifikat langsung dari Sri Sultan Hamengku Buwono X, menegaskan kontribusinya dalam melestarikan dan memperkaya warisan budaya Jawa.

Serangkaian pertanyaan diajukan kepada narasumber ahli, yang dirancang untuk mengeksplorasi variabel-variabel kunci yang terlibat dalam proses pembuatan atau penumbukan jamu tradisional. Hasil wawancara bersama bapak Rudy Supriyadi selaku pemilik Jamu Gingsang Yogyakarta, pertanyaan yang mengulas tentang langkah-langkah dalam memilah bahan baku jamu beras kencur memiliki standar kualitas tinggi, dilanjutkan dengan tahap pencucian menyeluruh dan pengolahan melalui proses penumbukan. Penumbukan dilakukan dengan mengikuti pola ritme yang diwarisi dari pengetahuan tradisional. Dalam konteks seni Jawa, penumbukan jamu dilakukan dengan jumlah penumbuk yang ganjil, karena hal ini terkait dengan filosofi budaya Jawa yang mengharapkan keserasian dengan irama musik serta bertukar-tukar peran, memberikan semangat dalam menjalani rutinitas sehari-hari.

Pertanyaan mengenai karakteristik dari bahan jamu beras kencur. Beras yang dipakai adalah beras putih, sementara untuk kencur, pilihan jatuh pada kencur yang berasal dari Magelang dan Kulon Progo. Penentuan ini didasarkan pada karakteristik kencur, di mana semakin kecil ukurannya, semakin kuat rasa pedasnya. Selain karakteristik bahan penulis juga mengajukan pertanyaan mengenai karakteristik alat penumbuk. Alat penumbuk yang digunakan berbahan dasar kayu dengan dipadukan pada pemilihan batu sebagai lumbungnya. Hal ini disertai dengan pertimbangan bahwa penggunaan batu sebagai alat

penumbuk dapat mengalami keretakan dan bahkan pecah setelah penggunaan yang berulang.

Berat dari alat penumbuk (alu) berkisar sekitar tiga hingga empat kilogram. Setelah mengetahui karakteristik dari alat dan bahan yang digunakan, penulis melanjutkan observasi ke tahap durasi penumbukan yang dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama berlangsung selama 20 menit untuk mencapai tekstur setengah halus, sementara tahap kedua, yang berlangsung selama 30 menit, bertujuan untuk menyempurnakan hasil penumbukan sebelumnya menjadi lebih halus. Selanjutnya energi yang diperlukan ketika menumbuk dibagi menjadi dua fase, fase pertama tumbukan yang diberikan dilakukan dengan kuat, hal ini bertujuan untuk menghancurkan bahan baku beras kencur dengan hasil tekstur kasar. Fase kedua merupakan fase dimana setelah dilakukannya tumbukan secara kuat maka fase ini dilakukan dengan tumbukan yang lebih halus dari sebelumnya hingga berada pada titik konstan. Tumbukan secara konstan bertujuan untuk menghaluskan hasil tumbukan pada fase pertama.

Kecepatan berhubungan secara proporsional dengan energi yang diberikan, sehingga semakin besar energi yang diperlukan, semakin tinggi kecepatannya, dan sebaliknya. Berdasarkan hasil wawancara dengan Pak Rudy mengenai filosofi kecepatan penumbukan, kecepatan yang konsisten mencerminkan keseimbangan dan harmoni antara berbagai bahan herbal, di mana semua bahan dicampur secara merata untuk menghasilkan ramuan yang seimbang. Filosofi lainnya mencakup kesabaran dan ketekunan dalam meracik serta menumbuk jamu dengan tepat, menekankan pentingnya tidak tergesa-gesa dalam mencapai tujuan. Selain itu, ada juga kepercayaan pada tradisi yang menuntut penghormatan terhadap warisan budaya nenek moyang, mendorong untuk mempelajari dan melestarikan tradisi tersebut. Filosofi terakhir adalah perhatian terhadap detail, yang menyoroti pentingnya kecermatan dan perhatian dalam mencapai hasil optimal dalam proses penumbukan jamu, dan mendorong untuk memperhatikan detail dalam kehidupan sehari-hari.

Proses penumbukan jamu beras kencur tradisional tidak hanya berkaitan dengan penciptaan ramuan herbal, melainkan juga dengan pelestarian tradisi, filosofi, dan nilai-nilai budaya Jawa. Kecepatan penumbukan yang konsisten mencerminkan keseimbangan, kesabaran, ketekunan, dan perhatian terhadap detail, yang merupakan aspek penting dalam kehidupan. Menurut penjelasan Pak Rudy, untuk menghasilkan jamu berkualitas tinggi, fokus utama ada pada energi dan kecepatan yang besar dalam proses penumbukan. Selain itu, untuk mendukung kualitas jamu, selain teknik pengolahan yang diwariskan dari nenek pak Rudy, penting juga untuk memperhatikan kualitas dan karakteristik bahan baku seperti kencur yang memiliki ukuran kecil dan rasa pedas, serta beras putih yang benar-benar bersih dan organik.

Wawancara terakhir dilakukan dengan Bu Ambal, pemilik warung jamu tradisional yang telah beroperasi sejak tahun 1950 hingga saat ini. Bu Ambal biasa menjual jamu tradisional di berbagai desa. Meskipun jamu yang dijualnya tidak sebanyak koleksi jamu Pak Rudy, namun khasiatnya tak kalah hebat. Berbeda dengan Pak Rudy yang memiliki toko tetap, Bu Ambal lebih memilih untuk menjual jamunya secara keliling. Jamu Bu Ambal menggunakan campuran jamu bubuk yang lebih disukai oleh anak-anak karena sesuai dengan selera masyarakat desa. Meskipun demikian, jamunya tetap terkenal karena kesederhanaan dan keaslian tradisionalnya serta harga yang terjangkau. Yang membedakan Bu Ambal dengan Pak Rudy adalah pendekatannya terhadap warisan jamu tradisional. Bu Ambal mendapatkan resep-resep jamu tradisionalnya saat masih belajar di madrasah dari istri kyai bernama Hj. Aminah Noor Laila. Sejak saat itu, Bu Ambal terus mengembangkan dan memperkaya pengetahuannya tentang jamu tradisional.

Pertanyaan yang diajukan kepada ibu Ambal, pemilik Jamu Ambal Magelang, dirancang untuk mengeksplorasi karakteristik bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan jamu tradisional, khususnya beras kencur. Bahan baku ini harus memiliki kualitas tinggi, ditandai dengan aroma wangi dari beras dan rasa kencur yang kuat namun tidak terlalu pedas. Proses persiapan dimulai dengan mencuci beras hingga bersih, kemudian disangrai hingga berwarna kuning dengan bintik-bintik hitam sebelum ditumbuk. Cara menumbuk mengikuti tradisi yang diwariskan oleh guru spiritual (nyai) ibu Ambal. Secara keagamaan, penumbukan jamu dilakukan dalam jumlah ganjil, sejalan dengan ajaran agama yang memperkuat nilai keberkahan pada jumlah ganjil. Hal ini sesuai dengan pandangan beberapa ulama yang menganggap angka ganjil lebih disukai oleh Allah SWT.

Pertanyaan pertama mengenai bahan baku jamu beras kencur menyoroti karakteristik beras yang dipilih dengan teliti, memilih beras dengan aroma khas yang harum, butiran putih bening, dan ciri khasnya yang tidak mudah patah. Sementara itu, untuk kencur, fokus pada kualitas kencur yang berukuran sedang dan memiliki rasa yang tidak terlalu pedas. Selanjutnya, pertanyaan mengenai karakteristik bahan untuk penumbukan jamu beras kencur menyoroti penggunaan bahan-bahan seperti besi atau kuningan untuk alat penumbuk (alu) dan alasnya (lumpang). Penggunaan bahan ini dipilih karena keunggulannya dalam ketahanan terhadap air dan bahan lainnya, yang pada akhirnya dapat menghemat biaya modal untuk peralatan pembuatan jamu beras kencur.

Alat penumbuk yang digunakan oleh Bu Ambal terbuat dari besi dan campuran kuningan dengan berat sekitar satu kilogram, sementara lumpangnya memiliki berat sekitar tiga kilogram. Setelah mempelajari karakteristik alat dan bahan yang digunakan, penulis melanjutkan observasi ke tahap durasi penumbukan satu tahapan. Tahap pertama menumbuk jamu dari bahan kasar berlangsung selama 20-25 menit untuk mencapai tekstur

yang halus sehingga dapat langsung diperas. Energi yang diperlukan ketika menumbuk dibagi menjadi dua fase. Fase pertama melibatkan tumbukan keras sebanyak 3-4 kali untuk menghancurkan bahan baku seperti beras kencur agar teksturnya agak kasar. Fase kedua dilakukan dengan tumbukan lebih halus untuk menghaluskan hasil tumbukan pada fase pertama hingga mencapai konsistensi yang diinginkan.

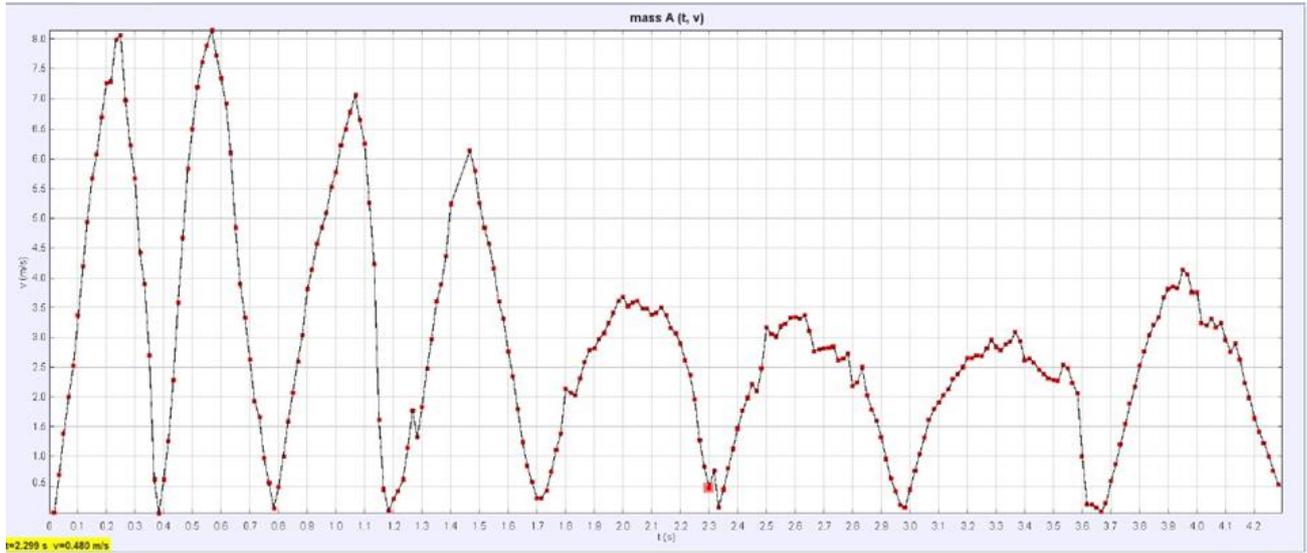
Kecepatan dalam penumbukan secara erat terkait dengan tingkat usaha yang dikeluarkan; semakin besar energi yang diberikan dalam proses penumbukan, semakin tinggi pula kecepatannya. Dari hasil wawancara dengan Bu Ambal, tergambar bahwa kecepatan menumbuk mencerminkan efisiensi dan ketelitian dalam pembuatan jamu tradisional. Selain itu, kecepatan tersebut juga menandakan ketekunan dan penghargaan terhadap warisan tradisi. Bu Ambal mewarisi teknik penumbukan jamu dari guru spiritualnya di pondok pesantren atau madrasah, menunjukkan kesetiiaannya terhadap ilmu yang diterima dari orang yang dihormatinya. Dalam konteks spiritual, Bu Ambal mengaitkan kecepatan menumbuk dengan ibadah, menegaskan semangat kerja keras dan tekad untuk meningkatkan kualitas kehidupan di dunia.

Proses pembuatan jamu beras kencur tradisional oleh Bu Ambal tidak hanya tentang menciptakan ramuan herbal dan nilai ekonomi jualnya. Lebih dari itu, proses tersebut juga melibatkan upaya pelestarian tradisi Jawa dan penerapan filosofi nilai-nilai keagamaan. Kecepatan dan konsistensi dalam penumbukan mencerminkan prinsip-prinsip seperti keseimbangan, kesabaran, ketekunan, dan perhatian terhadap detail, yang dianggap penting dalam kehidupan sehari-hari serta berkaitan dengan aspek agama. Tindakan menumbuk dengan jumlah ganjil dipilih sebagai bagian dari prinsip-prinsip yang diajarkan dalam ilmu santri, sesuai dengan ajaran Sunah Nabi Muhammad SAW. Bu Ambal menekankan bahwa kualitas jamu yang tinggi bergantung pada usaha dalam proses penumbukan, sementara pentingnya pemilihan bahan baku yang berkualitas seperti kencur segar dengan kadar air yang baik dan beras putih yang bersih juga ditekankan. Selain itu, pembuatan jamu yang diajarkan oleh Ibu Hj Aminah juga sangat memperhatikan aspek higienis dan kebersihan, yang merupakan nilai-nilai yang kuat dalam agama Islam.

Dari hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa semakin besar kecepatan penumbukan, semakin tinggi energi yang dibutuhkan. Proses pembuatan jamu tradisional beras kencur tidak hanya berfokus pada pembuatan obat herbal, tetapi juga bertujuan untuk melestarikan tradisi dan nilai-nilai budaya Jawa. Kecepatan dan konsistensi energi dalam proses penumbukan mencerminkan prinsip-prinsip seperti keseimbangan, kesabaran, ketekunan, dan perhatian terhadap detail yang dianggap penting dalam kehidupan sehari-hari dan memiliki kaitan dengan aspek agama.

B. Metode Kuantitatif

Dalam menganalisis metode kuantitatif peneliti menggunakan bantuan *tracker* untuk menganalisis kecepatan tumbukan secara rinci, hal ini terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik kecepatan dengan analisis tracker

Dari sekitar 258 data yang dianalisis menggunakan *tracker*, didapatkan bahwa kecepatan rata-rata adalah sekitar 2,9 m/s. Dari grafik yang disajikan, juga dapat disimpulkan bahwa kecepatan awal penumbukan jamu relatif tinggi, namun kemudian melambat ketika bahan baku jamu mulai mencapai tingkat kehalusan yang diinginkan.

Agar data praktikum yang dihasilkan lebih valid maka penelitian ini dihitung menggunakan persamaan kekekalan momentum, seperti pada persamaan (i).

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v' \quad (i)$$

Data yang diperoleh:

$$m_1 = 5 \text{ kg}$$

$$m_2 = 3 \text{ kg}$$

$$v_1 = 0 \text{ (karena lumpang pada kondisi diam)}$$

$$v_2 = 2,9 \text{ m/s (diperoleh dari data tracker kecepatan rata rata)}$$

Setelah mendapatkan data, substitusikan pada persamaan (i), menjadi:

$$\begin{aligned} 5 \text{ kg} \cdot 0 + 3 \text{ kg} \cdot 2,9 \text{ m/s} &= (5 \text{ kg} + 3 \text{ kg}) v' \\ 0 + 8,7 &= (8 \text{ kg}) v' \\ 8,7 &= (8 \text{ kg}) v' \\ v' &= 1,0875 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Sehingga kecepatan setelah tumbukan didapatkan sebesar 1,0875 m/s

Untuk mencari energi yang digunakan untuk menumbuk, maka digunakan persamaan energi total. Dimana energi total merupakan hasil penjumlahan antara energi potensial dan energi kinetik. Setelah tumbukan, energi potensialnya sebesar 0, maka energi total sama dengan energi kinetik setelah tumbukan.

$$E_{tot} = E_p + E_k$$

$$E_{tot} = 0 + E_k$$

$$E_{tot} = E_k$$

Setelah mendapatkan persamaan energi total, didapatkan rumus:

$$EK' = \frac{1}{2} v'^2 (M_A + M_B)$$

$$EK' = \frac{1}{2} (1,0875)^2 (8)$$

$$EK' = \frac{1}{2} (1,18265)(8)$$

$$EK' = \frac{1}{2} (9,46125)$$

$$EK' = 4,730625$$

Jadi, perhitungan di atas dapat disimpulkan semakin bertambahnya kecepatan, maka semakin besar juga energi total yang dihasilkan pada proses penumbukan jamu tradisional. Hal ini sesuai dengan penjelasan yang telah dipaparkan oleh kedua narasumber.

Simpulan

Dari hasil riset yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa hubungan antara kecepatan penumbukan dengan jumlah energi yang diperlukan. Hal ini diperkuat oleh serangkaian wawancara dengan pemilik kedai Jamu Ginggang dan Jamu Ambal, serta melalui analisis data menggunakan rumus persamaan kekekalan momentum. Dari hasil analisis tersebut, ditemukan bahwa semakin tinggi kecepatan penumbukan, semakin besar pula total energi yang dihasilkan dalam proses pembuatan jamu tradisional. Dalam konteks ini, pemahaman yang mendalam tentang prinsip-prinsip fisika yang terlibat dalam proses penumbukan menjadi penting. Selain itu, kajian ini menegaskan bahwa pemilihan bahan baku dan teknik penumbukan yang tepat juga mempengaruhi hasil akhir dari jamu yang dihasilkan. Dengan demikian, penting bagi para produsen jamu untuk memperhatikan faktor-faktor ini guna memastikan kualitas yang konsisten dari produk mereka. Kesimpulan ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang pentingnya kecepatan dan energi dalam konteks pembuatan jamu tradisional.

Daftar Pustaka

- Alhari, R. P., Teuku Zulkarnain Muttaqien, & Putri, S. A. (2023). PEMBUATAN ALAT PENGHALUS BUMBU OTOMATIS DENGAN SISTEM TUMBUK. *EProceedings of Art & Design*, 10(1).
<https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/artdesign/article/view/19518>
- Ali, N. A. A., & Ningsih, M. (2023). PEMANFAATAN TANAMAN OBAT PENAMBAH NAFSU MAKAN BERBASIS TRADISIONAL SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN STATUS GIZI PADA BALITA. *JURNAL SANGKAREANG MATARAM*, 10(2), 1–5.
<https://www.sangkareang.org/index.php/SANGKAREANG/article/view/566>
- Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia. Pedoman Cara Pembuatan Simplisia Yang Baik. Jakarta: BPOM; 2012.
- Belali, N., Chaerunisaa, A. Y. and Rusdiana, T. 2019. 'Isolation and Characterization of Microcrystalline Cellulose Derived from Plants as Excipient in Tablet : A Review', *Indonesian Journal of Pharmaceutics*, 1(22): 23–29.
- Douglas C. Giancoli., Physics: Principles with Applications 7 th edition, University of California (2014).
- El Hadi, R. M. (2022). MEKANISASI PROSES PRODUKSI OPAK KETAN GUNA MENINGKATKAN KUALITAS DAN PRODUKTIVITAS DI DESA KAREDOK KECAMATAN CATIGEDE KABUPATEN SUMEDANG. *Charity*, 5(1a), 54.
<https://doi.org/10.25124/charity.v5i1a.4574>
- Ermawati, N., Oktaviani, N., & Abab, M. U. (2022). Edukasi Pemanfaatan Tanaman Obat Tradisional Dalam Rangka Self Medication Di Masa Pandemi Covid. *ABDI MOESTOPO: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 5(2), 148–156.
<https://doi.org/10.32509/abdimoestopo.v5i2.1797>
- Faizin, N. (2021). Optimasi Jumlah Bola Baja Terhadap Proses Penghancuran Material Dalam Silinder Berputar. *Jurnal Teknologi Sumberdaya Mineral (JENERAL)*, 2(1), 14.
<https://doi.org/10.19184/jeneral.v2i1.25921>
- Fauziah, A., Wijayanto, M., Mulyanto, Sholihah, E., Putri, M., Talaga, P., Majalengka, K., Yani, J., Majalengka, T., & Indonesia. (2019). *Simulasi Tumbukan Bola Pantul menggunakan Matlab Graphical User Interface*.
- Fitrianingrum, A. M., & Kamaruddin, K. (2023). Analisis Konsep Momentum dan Tumbukan pada Permainan Lato-Lato. *Jurnal FisTa: Fisika Dan Terapannya*, 4(1), 1–4.
<https://doi.org/10.53682/fista.v4i1.235>
- Menkes no.661/sk/VII/1994. Proses Pengolahan Jamu Sediaan Kapsul.
- Monica, E., Yuniati, Y., & Rollando, R. (2023). Penggunaan Ekstrak Selulosa Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) sebagai Bahan Pengisi dan Penghancur Tablet Paracetamol. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 20(1), 77–82.
<https://doi.org/10.30595/pharmacy.v0i0.16896>
- Nugraha, M. K., Gani, E., Rio, A. R., & Siahaan, B. M. (2023). Penentuan Nilai Koefisien Restitusi Kelereng Kaca menggunakan Metode Pencitraan Jeda Waktu Sederhana. *Jurnal Lentera - Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 14–20.

<https://doi.org/10.57207/lentera.v4i1.47>

- OKTAWATI, R. (2023, October 5). *ANALISIS ERGONOMIKA BAGIAN PENGHANCUR PADA MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK MULTIGUNA TIPE ROTARY*. Permenkes RI No.007 Tahun 2012. Registrasi Obat Tradisional
- Purwaningsih, E., Yuliwulandari, R., Soenyono, Ermawati, N., Oktaviani, N., & Abab, M. U. (2022). Edukasi Pemanfaatan Tanaman Obat Tradisional Dalam Rangka Self Medication Di Masa Pandemi Covid. *ABDI MOESTOPO: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 5(2), 148–156.
- Raymond A. Serway and John W. Jewett, Jr. *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics* 10th edition, Physical Sciences: Mary Finch (2013).
- Rokhmaniyah, R., Fauza, G., Hadi, S., & Astirin, O. P. (2023). Improving the Quality and Quantity of Empon-Empon Based Instant Herbal Drink Products in Home Industry (IRT) Production in Kebakalan Village Karanggayam District, Kebumen Regency. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 6(3).
- Santosa, H., & Yuliati, Y. (2022). Perancangan dan Analisa Elemen Mesin Alat Slicer Elektrik Rimpang dan Umbi. *Widya Teknik*, 21(2), 62–67.
- Sari, S. M. (2023). Pengolahan Kerupuk Emping Melinjo Di BUMdes Desa Selubuk Kecamatan Air Napal. *Jurnal Kewirausahaan & Bisnis*, 5(1), 15–20.
- Syawaldi Syawaldi. (2016). Variasi Ukuran Puli Terhadap Produksi Hasil Alat Penumbuk Jengkol. *Jurnal Surya Teknika*, 2(04), 37–42. <https://doi.org/10.37859/jst.v2i04.206>
- Tamara, L., Andriani, S., & Helmiawati, Y. (2017). PEMBUATAN SEDIAAN PAREM DARI KENCUR (*Kaemferia galanga* L) BERAS (*Oriza sativa*) DAN SERAI (*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI PENYEMBUHAN LUKA MEMAR, BENGKAK DAN KESELEO. *Journal of Holistic and Health Sciences*, 1(1), 63–72. <https://doi.org/10.51873/jhhs.v1i1.6>
- Tri, K., & Susila, P. (2017). *Ketut Tri Putra Susila*. 16(1), 1-05.
- Vicovaro, M. (2012). Intuitive Physics of Collision Effects on Simulated Spheres Differing in Size, Velocity, and Material. *Psicologica: International Journal of Methodology and Experimental Psychology*, 33(3), 451–471.
- Vollmer, M. and Möllmann, K.P. (2018a) 'Slow speed -Fast motion: Time-lapse recordings in physics education', *Physics Education*, 53(3).
- Vollmer, M. and Möllmann, K.P. (2018b) 'Time-lapse videos for physics education: specific examples.', *Physics Education*, 53(3).
- Yunita, Y., & Fitria, N. (2023). Differences In Destruction Time and Determination of Generic and Trademark Paracetamol Tablets Using UV Spectrophotometry Method. *PHARMADEMICA: Jurnal Kefarmasian Dan Gizi*, 3(1), 37–44. <https://doi.org/10.54445/pharmademica.v3i1.37>