



Analisis Konsep Fisika pada Teknologi Penggilingan Kopra Sebagai Bahan Pembuatan Minyak Goreng

Maulidia Riska Sugiyanti¹, Nuraini Zaqiyah², Sudarti³, Kendid Mahmudi⁴

Universitas Jember
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika

Received: 05 September 2025
Revised: 17 September 2025
Accepted: 28 September 2025

Abstrak

Kelapa (Cocos nucifera L.) merupakan salah satu tanaman yang banyak memiliki manfaat dan biasanya tumbuh di daerah tropis. Bagian buah kelapa diolah menjadi kopra sebagai bahan baku minyak kelapa. Seluruh proses pengolahan kopra sebagai minyak goreng, mulai dari pengeringan hingga penggilingan, tidak lepas dari penerapan konsep-konsep fisika seperti perpindahan panas, energi mekanik, gaya tekan, hingga konversi energi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji konsep fisika yang diterapkan dalam teknologi penggilingan kopra. Metode yang digunakan adalah studi literatur berdasarkan data sekunder dari 20 jurnal serta artikel, baik itu internasional atau nasional. Hasil kajian menunjukkan bahwa mesin pamarut kopra memanfaatkan prinsip gaya gesek, torsi, gaya sentrifugal, dan rotasi mekanik untuk menghasilkan parutan kopra yang halus dan efisien. Selain itu, pengeringan berbasis energi matahari dan sistem otomatis berbasis Arduino dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi ketergantungan pada cuaca. Penerapan teknologi berbasis fisika ini tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga mendorong pengembangan alat yang hemat energi dan ramah lingkungan. Teknologi penggilingan kopra yang akan mengalami proses produksi menjadi minyak goreng secara nyata menerapkan konsep – konsep fisika berdampak pada kualitas hasil, efisiensi waktu produksi, serta keberlanjutan produksi. Kajian ini diharapkan dapat menjadi dasar inovasi teknologi penggilingan untuk memaksimalkan waktu produksi serta peningkatan kualitas produk dalam industri minyak kelapa, khususnya di sektor UMKM.

Kata Kunci: Kelapa, Kopra, Mekanik, Mesin, Penggilingan, Teknologi

(*) Corresponding Author: lidiaarsk75@gmail.com¹, nurainizaqiyah9@gmail.com²,
sudarti.fkip@unej.ac.id³, kendidmahmudi.fkip@unej.ac.id⁴

How to Cite: Sugiyanti, M., Zaqiyah, N., Sudarti, S., & Mahmudi, K. (2025). Analisis Konsep Fisika pada Teknologi Penggilingan Kopra Sebagai Bahan Pembuatan Minyak Goreng. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(10.B), 280-291. Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/13027>.

PENDAHULUAN

Kelapa (*Cocos nucifera L.*) merupakan salah satu tanaman yang banyak memiliki manfaat dan biasanya tumbuh di daerah tropis, bagian – bagian dari kelapa seperti halnya batang, daun, dan buah, dapat dimanfaatkan dari berbagai sektor mulai dari pangan, industri energi, kosmetik, dan masih banyak lagi (Mizera *et al.*, 2023). Bagian kelapa yang banyak dimanfaatkan adalah buah, salah satunya yaitu pemanfaatan buah kelapa yang digunakan sebagai bahan baku dari kopra . Kopra adalah daging kelapa yang diproses dengan cara pengeringan yang bertujuan untuk mengurangi kandungan kadar air yang terdapat dalam daging buah kelapa. Penurunan kadar air ini sekitar 5-7% sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku produksi minyak kelapa (Fatmawati, 2021).

Proses pengeringan kopra tidak hanya menggunakan pengeringan sederhana seperti halnya pengeringan secara manual, akan tetapi proses produksi ini juga menerapkan konsep fisika seperti perpindahan panas, kinetika energi, mekanika fluida, dan gaya tekanan (Dotulong *et al.*, 2022). Petani – petani kopra masih banyak yang menggunakan proses pengeringan sederhana yaitu dengan proses penjemuran langsung di bawah sinar matahari, akan tetapi saat ini perkembangan teknologi sangat pesat, banyak teknologi – teknologi yang sudah mulai tercipta belakangan ini salah satunya teknologi penggiling kopra, seperti mesin *screw press* dan sistem otomatis berbasis mikrokontroler Arduino yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi minyak sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap kondisi cuaca (Dotulong *et al.*, 2022).

Permintaan minyak kelapa yang semakin meningkat dalam pasar lokal maupun global, membuat pengembangan teknologi penggilingan kopra menjadi sangat penting untuk produksi lebih cepat, hemat energi, dan memberikan hasil yang baik (Arisandhy *et al.*, 2024). Inovasi teknologi tidak hanya difokuskan pada peningkatan hasil produksi namun juga difokuskan kepada bagaimana keberlanjutannya ke depan melalui pemanfaatan sumber energi alternatif panas matahari (Boonthong *et al.*, 2023).

Oleh karena itu, artikel ini dirancang dengan memuat tujuan menganalisis bagaimana konsep-konsep fisika seperti perpindahan panas, energi mekanik, gaya tekan, dan konversi energi diterapkan dalam teknologi penggilingan kopra sebagai bahan pembuatan minyak. Selain itu, pada penelitian ini juga ingin mengkaji berbagai metode pengolahan kopra, mulai dari cara tradisional hingga penggunaan inovasi modern seperti mesin *screw press*, sistem otomatis berbasis Arduino, dan pengeringan berbasis energi matahari. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman baru tentang pentingnya penerapan konsep fisika dalam industri kopra, mendorong penggunaan teknologi tepat guna di skala industri kecil dan menengah, serta membuka peluang pengembangan alat – alat produksi yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Dengan begitu, pengolahan kopra bisa menjadi lebih produktif, hemat energi, dan menghasilkan minyak kelapa berkualitas tinggi yang mampu bersaing di pasar nasional maupun internasional

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan analisis deskriptif kualitatif. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder dari berbagai jurnal ilmiah, artikel penelitian, dan laporan teknologi yang membahas proses penggilingan kopra serta penerapan konsep-konsep fisika. Data yang dikumpulkan mencakup prinsip perpindahan panas, energi mekanik, gaya tekan, konversi energi, serta inovasi teknologi seperti penggunaan mesin *screw press* dan sistem pengeringan berbasis energi surya.

Selanjutnya, dilakukan analisis deskriptif kualitatif untuk menginterpretasikan penerapan konsep-konsep fisika tersebut dalam proses pengolahan kopra. Analisis ini bertujuan menggambarkan bagaimana prinsip fisika berkontribusi terhadap efisiensi energi, peningkatan kualitas produk minyak kelapa, dan keberlanjutan produksi.

PEMBAHASAN

Pengumpulan data dari berbagai literatur nasional maupun internasional yang dikemas dalam bentuk artikel atau buku mampu menginterpretasikan tentang analisis yang dilakukan. Seluruh artikel tersebut relevan dan berkorelasi sehingga mampu memperkuat hasil analisis. Artikel nasional dan internasional yang digunakan berperan sebagai data kepustakaan akurat.

Hasil yang didapat melalui kajian literatur membuktikan bahwa pada proses pembuatan minyak goreng yang berasal dari kopra melibatkan konsep fisika di dalam teknologi yang digunakan. Hasil yang ditunjukkan difokuskan pada teknologi penggilingan kopra. Salah satu tahapan penting dalam produksi minyak goreng dari kopra merupakan proses penggilingan. Proses menghaluskan kopra bertujuan agar kopra siap untuk diekstraksi secara optimal. Tahap penggilingan kopra membutuhkan teknologi mekanis khusus. Setelah dianalisis, teknologi mekanik tersebut ternyata melibatkan konsep fisika untuk menghasilkan gilingan yang efisien serta optimal.

Literatur menyebutkan bahwa teknologi penggilingan kopra sebagai minyak goreng menggunakan mesin pamarut tipe silinder (Manane *et al.*, 2021). Mesin pamarut tersebut bertenaga motor listrik dengan cara kerja berpusat pada konsep gaya gesek, gaya sentrifugal, dan energi mekanik rotasi yang dihasilkan dari konversi energi listrik. Gaya gesek antara permukaan gerigi dan kopra disebabkan oleh silinder yang berputar, sehingga menghasilkan uraian kelapa menjadi serabut halus. Faktor yang mempengaruhi efisiensi hasil parutan serta rendemen minyak adalah kerapatan gigi dan kecepatan silinder.

Sementara itu, literatur lain menyebutkan teknologi penggilingan kopra dilakukan dengan mesin pamarut mekanis berbasis pisau setengah lingkaran (Ajogun *et al.*, 2020). Hasil parutan yang lebih halus dengan konsumsi energi yang lebih rendah merupakan hasil optimalisasi mesin yang melibatkan torsi dan distribusi gaya potong. Setelah dianalisis, konsep fisika yang ada pada mesin tersebut meliputi torsi, gaya potong, dan efisiensi rotasi sebagai penentu dari efektivitas alat.

Beberapa jurnal menyebutkan bahwa dalam proses produksi minyak kelapa dari kopra, terdapat penerapan konsep-konsep fisika memiliki peran yang sangat penting untuk meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keberlanjutan proses produksi. Salah satu konsep utama yang banyak diterapkan adalah konversi energi, terutama dari energi listrik menjadi energi mekanik. Teknologi seperti mesin pamarut silinder dan mesin *screw press* bekerja dengan prinsip dasar mekanika, yaitu torsi, gaya tekan, dan gaya gesek (Ajogun *et al.*, 2020). Motor listrik menggerakkan komponen berputar seperti pisau atau silinder, yang menghasilkan gaya potong terhadap daging kopra (Manane *et al.*, 2021). Gaya gesek antara permukaan pemotong dan kopra menghasilkan serpihan halus yang siap diproses lebih lanjut (Zikri *et al.*, 2020). Efisiensi mesin ini sangat dipengaruhi oleh desain komponen seperti kerapatan gerigi, kecepatan putaran, serta distribusi torsi yang optimal. Semakin baik pengaturan gaya dan putaran, semakin tinggi rendemen minyak yang dihasilkan.

Proses pengeringan kopra juga sangat erat kaitannya dengan konsep perpindahan panas. Dalam metode tradisional seperti penjemuran atau pengasapan, panas ditransfer ke daging kelapa secara konduksi, konveksi, dan radiasi untuk menurunkan kadar air hingga mencapai 5–7% (Fatmawati, 2021). Namun, proses ini sangat tergantung pada cuaca dan tidak selalu efisien. Inovasi modern seperti sistem pengeringan berbasis energi surya (*closed tunnel*) atau atap otomatis berbasis mikrokontroler Arduino dirancang untuk mengatasi keterbatasan tersebut (Fernando *et al.*, 2022). Sistem ini memanfaatkan sensor cahaya, suhu, dan kelembapan untuk secara otomatis membuka atau menutup atap pengering serta mengaktifkan pemanas (Boonthong *et al.*, 2023). Prinsip fisika yang digunakan meliputi deteksi perubahan energi cahaya dan panas yang dikonversi menjadi sinyal listrik, kemudian diterjemahkan menjadi gerakan mekanis oleh motor servo.

Tak hanya dalam aspek mekanik dan termal, penerapan konsep fisika juga terlihat dalam proses evaluasi kualitas minyak. Spektroskopi UV-Vis digunakan untuk menganalisis keberadaan senyawa bioaktif dalam minyak, yang bekerja berdasarkan interaksi cahaya dengan

molekul minyak kelapa (Mizera et al., 2023). Di sisi lain, pengujian sifat pelumas minyak hasil ekstraksi melibatkan konsep gaya gesek, luas permukaan keausan, serta viskositas cairan. Hal ini menunjukkan bahwa performa minyak kelapa tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah hasil perasan, tetapi juga oleh sifat fisiknya seperti kehalusan molekul dan ketahanan terhadap gesekan.

Dengan demikian, integrasi berbagai konsep fisika dalam teknologi pengolahan kopra memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keberlanjutan produksi minyak kelapa. Teknologi yang dirancang berdasarkan prinsip-prinsip fisika ini terbukti mampu mengatasi berbagai keterbatasan sistem tradisional serta membuka peluang pengembangan alat-alat produksi yang lebih hemat energi, ramah lingkungan, dan layak diterapkan dalam skala industri kecil maupun menengah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian yang diperoleh dari studi literatur, baik nasional maupun internasional, dapat disimpulkan jika proses produksi minyak goreng yang berasal dari kelapa melalui penggilingan kopra memanfaatkan teknologi modern serta tradisional. Keduanya sejalan menerapkan konsep – konsep fisika pada prosesnya, hampir seluruh proses produksi tidak lepas dari penerapan konsep fisika. Hasil pembahasan menekankan bahwa pada langkah penggilingan kopra, erat kaitannya dengan konsep fisika meliputi aspek mekanik, gaya gesek, gaya sentrifugal, torsi, dan masih banyak lagi. Hal tersebut membuktikan jika teknologi yang dirancang berdasarkan konsep fisika mampu memberikan peluang terhadap alat – alat produksi yang lebih hemat energi dan ramah lingkungan. Teknologi tersebut juga dapat mengatasi keterbatasan sistem tradisional tetapi tetap layak untuk digunakan dalam segala skala industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajogun, C. O., Achinewhu, S. C., Kiin-Kabari, D. B., & Akusu, O. M. (2020). Effect of extraction methods on the physicochemical properties, fatty acid profile and storage stability of virgin coconut oil. *Asian Food Science Journal*, 18(4), 27–40. <https://doi.org/10.9734/afsj/2020/v18i430225>
- Arisandhy, A., Wulandari, N., & Budi, F. S. (2024). Wet extraction process and its physicochemical changes in virgin coconut oil: Proses ekstraksi basah dan perubahan fisikokimia minyak kelapa murni. *Indonesian Journal of Innovation Studies*, 25(4). <https://doi.org/10.21070/ijins.v25i4.1276>
- Boonthong, W., Hathairattananon, S., & Chainok, B. (2023). Cold pressed virgin coconut oil production: Enhancing energy efficiency through a closed tunnel hot air generation system. *Journal of Applied Research on Science and Technology (JARST)*. <https://doi.org/10.60101/jarst.2023.251713>
- Darma, D., Edowai, D. N., & Makalew, Y. R. K. (2021). Pengembangan dan uji kinerja prototipe mesin parut kelapa tipe silinder bertenaga motor listrik. *Agritechnology*, 4(1), 12–22. <https://doi.org/10.51310/agritechnology.v4i1.70>
- Dotulong, F., Marbun, D. S., & Giroth, L. G. J. (2022). Prototype buka tutup atap otomatis rumah penjemur kopra berbasis Arduino. *Cogito Smart Journal*, 8(1), 271–281. <https://doi.org/10.31154/cogito.v8i1.398.271-281>
- Fatmawati, P. (2021). Pengetahuan tradisional pembuatan kopra di Langara Indah, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Sosial dan Humaniora*, 7(1). <https://doi.org/10.36869/pjhpish.v7i1.162>
- Hamid, N. A., & Yani, M. (2021). Analisis perbandingan teknik pengeringan dan mutu kopra. *IPB University Repository*. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/110015>
- Handayani, M., Riani, I. G., & Khairunnisa, E. (2023). Pengenalan higienis dan sanitasi dalam pengelolaan kopra pada home industry kopra Desa Muara Telang Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Pengabdian*. <https://doi.org/10.33061/awpm.v7i2.8910>
- Hartuti, S., Erika, C., & Susilawati, S. (2023). Penerapan teknologi tepat guna penyangraian dan penggilingan kelapa untuk agroindustri kelapa gongseng (U-Neulheu). *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7, 6329. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i6.19437>
- Manane, M., Mangesa, D., & Riwu, D. (2021). Modifikasi alat pamarut kelapa sistem mekanis dengan mata pisau setengah lingkaran. *LONTAR Jurnal Teknik Mesin Undana*, 8(2), 35–40. <https://doi.org/10.35508/ljtmu.v8i02.5944>
- Mizera, Č., Aleš, Z., Herák, D., Hrabě, P., Kabutey, A., Napitupulu, R. A. M., & Ungureanu, N. (2023). Mechanical pressing of coconut oil and evaluation of its lubricant properties. *Processes*, 11(10), 3034. <https://doi.org/10.3390/pr11103034>
- Monica, A., & Azizu, M. N. (2023). Analisis komparatif pendapatan pengolahan kopra asap dan kopra putih di Desa Liwumetinki Kecamatan Pasir Putih Kabupaten Muna. *Jurnal Inovasi Pertanian*, 25(1). <https://doi.org/10.33061/innofarm.v25i1.8842>
- Muhamad Riswan Ariswanto, & Saleh, A. (2024). Analisis variasi kecepatan putaran pisau pamarut kelapa dengan mesin motor Jupiter Z1 113 CC. *Motor Bakar: Jurnal Teknik Mesin*, 8(4), 16–20. <http://dx.doi.org/10.31000/mbjtm.v8i4.12282>
- Neyatri Bandrang, T., & Rado. (2024). Analisis pendapatan usaha kopra (Studi kasus: Desa Pematang Panjang dan Desa Kartika Bhakti). *Paradigma Agribisnis*, 7(1).
- Pangaribuan, I. I., & Sianipar, M. (2021). Rancang bangun mesin screw press asil minyak goreng kelapa (coconut oil) kapasitas 18 KG/JAM. *Jurnal Teknologi Mesin UDA*, 2(1), 84–89. <https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/teknologimesin/article/view/1804>

- Ramesh, S. V., Pandiselvam, R., Thushara, R., Manikantan, M. R., Hebbar, K. B., Beegum, S., Mathew, A. C., Neenu, S., & Shil, S. (2020). Engineering intervention for production of virgin coconut oil by hot process and multivariate analysis of quality attributes of virgin coconut oil extracted by various methods. *Journal of Food Process Engineering*, 43(6), e13395. <https://doi.org/10.1111/jfpe.13395>
- Silalahi, A. O., Kurnia, D., Wonorahardjo, S., Sukmawati, N., & Sutjahja, I. M. (2017). Thermophysical parameters of organic PCM coconut oil from T-history method and its potential as thermal energy storage in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 214(1), 012034. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/214/1/012034>
- Yani, M., Hamid, N. A., Puspaningrum, T., Amalia-Kartika, I., & Ismayana, A. (2022). Perbandingan teknologi pengeringan kopra dengan metode indeks kinerja komposit. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(3), 321–331. <https://doi.org/10.18343/jipi.27.3.321>
- Zikri, A., Aswan, A., Erlinawati, E., Fatria, F., Pratama, Y., Anggraini, T., & Cendikia, M. B. (2020). Uji kinerja screw oil press machine ditinjau dari rendemen dan kualitas minyak kelapa yang dihasilkan. *Fluida*, 13(2), 46–53. <https://doi.org/10.35313/fluida.v13i2.2305>