

## **Uji Kinerja Mesin Vacuum Frying pada Proses Pembuatan Keripik Nangka** *Vacuum Frying Machine Performance Test in Jackfruit Chips Making Process*

**Ayun Baskara<sup>1)</sup>, Nely Ana Mufarida<sup>2\*)</sup>, Kosjoko<sup>3)</sup>, Tri Cahyo Wahyudi<sup>4)</sup>**

<sup>1)</sup>Teknik Mesin, Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember  
email: ayunbaskara@gmail.com

<sup>2\*)</sup>Teknik Mesin, Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember  
email: nelyana@unmuhjember.ac.id

<sup>3)</sup>Teknik Mesin, Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember  
email: kosjoko@unmuhjember.ac.id

<sup>4)</sup>Teknik Mesin, Teknik, Universitas Muhammadiyah Metro  
email: tricahyowahyudi3@gmail.com

### **Abstrak**

Penelitian dengan pendekatan eksperimental menggunakan mesin vacuum frying ini dilatar belakangi oleh pengolahan keripik nangka menggunakan metode penggorengan konvensional, yaitu kerusakan warna, tekstur, dan peningkatan kadar minyak akibat suhu tinggi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja mesin vacuum frying berdasarkan parameter operasional yang meliputi suhu, tekanan vakum, waktu proses, konsumsi energi, rendemen, serta kualitas produk akhir. Kondisi optimal ditemukan pada suhu 80°C dengan tekanan sekitar 65 kPa, yang menghasilkan keripik nangka dengan warna cerah, tekstur renyah, kadar minyak rendah, serta konsumsi energi yang relatif efisien. Pentingnya pengaturan suhu dan tekanan yang tepat untuk memperoleh kualitas keripik nangka terbaik serta meningkatkan kinerja mesin vacuum frying.

**Kata Kunci:** keripik nangka; kinerja mesin; kualitas produk; suhu dan tekanan; vacuum frying

### **Abstract**

*This experimental research using a vacuum frying machine was motivated by the processing of jackfruit chips using conventional frying methods, namely damage to color, texture, and increased oil content due to high temperatures. This study aims to evaluate the performance of the vacuum frying machine based on operational parameters including temperature, vacuum pressure, process time, energy consumption, yield, and final product quality. Optimal conditions were found at a temperature of 80°C with a pressure of around 65 kPa, which produced jackfruit chips with bright color, crispy texture, low oil content, and relatively efficient energy consumption. The importance of proper temperature and pressure settings to obtain the best quality jackfruit chips and improve the performance of the vacuum frying machine.*

**Keywords:** jackfruit chips; machine performance; product quality; temperature and pressure; vacuum frying

## 1. PENDAHULUAN

Buah nangka merupakan salah satu komoditas hortikultura yang melimpah di Indonesia, namun pemanfaatannya masih terbatas pada konsumsi segar dan olahan sederhana (Triwidayati & Harsana, 2020). Ketika produksi melimpah, buah nangka sering tidak terserap pasar sehingga mengalami penurunan kualitas dan berujung menjadi limbah (Qusyairi et al., 2021). Pengolahan nangka menjadi keripik merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan nilai tambah, umur simpan, serta peluang pasar (Mufarida, N. A., dan Suharso, 2017). Namun, proses penggorengan konvensional pada suhu tinggi dapat menyebabkan kerusakan warna, aroma, dan tekstur, sehingga produk yang dihasilkan kurang berkualitas (Mufarida & Abidin, 2021).

Teknologi vacuum frying menjadi alternatif unggul karena memungkinkan proses penggorengan pada suhu lebih rendah dengan tekanan rendah, sehingga mengurangi kerusakan panas pada bahan pangan (Mursida., Reta dan Mustafa, 2019). Teknologi ini terbukti mampu mempertahankan warna alami, cita rasa, serta menghasilkan keripik dengan kadar minyak lebih rendah (Mufarida, N. A., dan Suharso, 2017). Namun demikian, performa mesin vacuum frying sangat dipengaruhi oleh rancangan, komponen, dan parameter operasinya, sehingga diperlukan pengujian kinerja untuk memastikan kesesuaian mesin dalam proses produksi keripik nangka (Mufarida et al., 2024).

Urgensi penelitian ini terletak pada perlunya memastikan bahwa mesin vacuum frying yang dirancang atau digunakan mampu beroperasi secara efisien, stabil, dan menghasilkan produk dengan kualitas yang memenuhi standar (Mufarida, 2024). Dari sisi teknik mesin, evaluasi performa mesin mencakup analisis suhu, tekanan vakum, konsumsi energi, waktu proses, serta karakteristik produk yang dihasilkan. Hasil pengujian ini penting sebagai dasar pengembangan lebih lanjut, perbaikan desain, dan peningkatan efisiensi mesin.

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kinerja mesin vacuum frying pada proses pembuatan keripik nangka dan

mengidentifikasi parameter operasi yang paling berpengaruh terhadap kualitas keripik nangka serta memberi rekomendasi teknis untuk peningkatan desain dan pengoperasian mesin.

Rencana pemecahan masalah dilakukan melalui serangkaian uji operasional mesin, pengukuran parameter proses, serta pengujian kualitas produk (Sari, C.Y., Parisma, W.T., Oktariza, 2024). Data yang diperoleh akan dianalisis untuk mengetahui hubungan antara parameter mesin dan hasil penggorengan.

Teknologi vacuum frying telah banyak digunakan untuk pengolahan buah-buahan seperti apel, pisang, salak, dan nangka. Beberapa penelitian melaporkan bahwa proses penggorengan pada tekanan rendah ( $\leq 80$  kPa) dan suhu 70–90°C mampu menjaga warna dan aroma buah lebih baik dibanding metode konvensional (Mufarida & Abidin, 2021). Pengurangan titik didih minyak pada kondisi vakum memungkinkan air dalam buah menguap pada suhu lebih rendah, sehingga degradasi komponen sensitif panas dapat diminimalkan (Mufarida, 2019).

Selain itu, efisiensi mesin vacuum frying dipengaruhi oleh desain ruang vakum, jenis pompa vakum, kapasitas pemanas, dan sistem pengontrol suhu (Prayogo & Mufarida, 2020). Kinerja mesin yang tidak stabil dapat menyebabkan kualitas produk tidak konsisten, konsumsi energi tinggi, dan waktu proses lebih lama. Oleh karena itu, uji performa mesin menjadi langkah penting untuk mengetahui efektivitas operasi serta menentukan parameter kerja optimal (Yusuf et al., 2024).

Hipotesis yang dapat diajukan dalam penelitian ini adalah: “Semakin stabil tekanan vakum dan suhu penggorengan pada mesin vacuum frying, semakin baik kualitas keripik nangka yang dihasilkan, ditinjau dari warna, tekstur, dan kadar minyak.”

## 2. METODE PENELITIAN

### A. Rancangan Kegiatan

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember, menggunakan pendekatan **eksperimental** dengan melakukan pengujian

langsung pada mesin vacuum frying untuk mengetahui kinerjanya dalam proses pembuatan keripik nangka (Hariono et al., 2018). Setiap percobaan dilakukan dengan variasi parameter operasi seperti suhu penggorengan dan tingkat vakum, kemudian hasilnya dibandingkan untuk menentukan performa optimal (Pudjihastuti et al., 2019).

## B. Ruang Lingkup atau Objek Penelitian

Objek penelitian mencakup:

- Mesin vacuum frying yang akan diuji kinerjanya.
- Buah nangka yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan keripik.
- Parameter kinerja mesin seperti suhu, tekanan vakum, konsumsi energi, waktu proses, serta kualitas produk.

Penelitian difokuskan pada evaluasi teknis mesin, bukan pada aspek ekonomi atau pemasaran produk.

## C. Bahan dan Alat Utama

Bahan:

- Buah nangka matang fisiologis.
- Minyak goreng sebagai media penggorengan.

Alat:

- Mesin vacuum frying.
- Thermocouple atau termometer digital.
- Vacuum gauge untuk mengukur tekanan.
- Wattmeter untuk mengukur konsumsi energi.
- Timbangan digital.
- Alat uji kadar minyak (jika tersedia).
- Colorimeter atau pengamatan visual untuk analisis warna.
- Alat pencatat waktu (stopwatch).

## D. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui:

- **Pengukuran langsung** suhu, tekanan vakum, dan konsumsi energi selama proses penggorengan.
- **Pencatatan waktu operasi** mulai dari pemanasan awal hingga proses penggorengan selesai.
- **Pengukuran kualitas produk**, meliputi kadar minyak, perkembangan warna, tekstur, dan rendemen keripik.
- **Observasi visual** karakteristik produk.

- **Pengulangan percobaan** untuk memastikan konsistensi data.

## E. Definisi Operasional Variabel Penelitian

- **Suhu penggorengan (°C):** suhu minyak selama proses penggorengan di dalam mesin vacuum frying.
- **Tekanan vakum (kPa atau mmHg):** tingkat tekanan rendah di dalam ruang vakum selama penggorengan.
- **Waktu proses (menit):** total durasi penggorengan mulai dari kontak pertama dengan minyak hingga produk mencapai kondisi renyah.
- **Konsumsi energi (Watt/jam):** energi listrik yang digunakan mesin selama proses operasional.
- **Kualitas keripik nangka:** ditinjau dari warna, tekstur, kadar minyak, dan rendemen produk.
- **Rendemen (%):** perbandingan berat keripik terhadap berat bahan baku awal.

## G. Teknik Analisis

Analisis data dilakukan melalui:

- **Analisis deskriptif**, untuk menggambarkan performa mesin berdasarkan parameter yang diukur.
- **Analisis komparatif**, untuk membandingkan hasil penggorengan antar variasi suhu dan tekanan vakum.
- **Grafik hubungan parameter**, seperti hubungan suhu–rendemen, vakum–kadar minyak, atau waktu–tekstur.
- **Penarikan kesimpulan**, berdasarkan hasil pengujian untuk menentukan kinerja optimal mesin.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

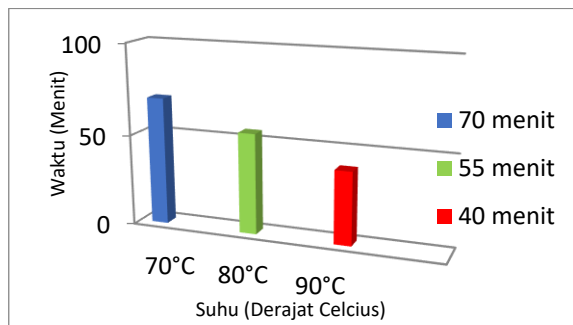
Penelitian dilakukan dengan tiga variasi suhu penggorengan (70°C, 80°C, dan 90°C) pada tekanan vakum rata-rata 60–70 kPa. Setiap proses diuji menggunakan 1 kg buah nangka segar. Hasil pengujian dirangkum pada tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Hasil Uji Kinerja Mesin Vacuum Frying

| Parameter | 70°C | 80°C | 90°C |
|-----------|------|------|------|
| Tekanan   | 68   | 65   | 60   |
| Vakum     |      |      |      |

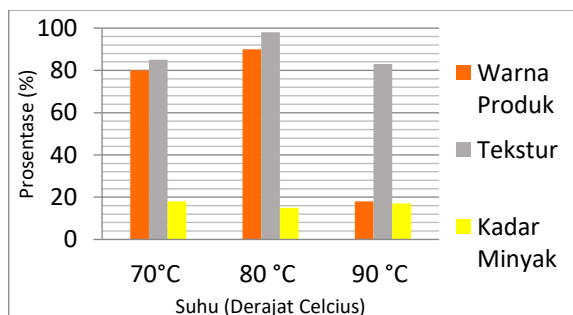
| Parameter | 70°C   | 80°C   | 90°C       |
|-----------|--------|--------|------------|
| (kPa)     |        |        |            |
| Waktu     | 70     | 55     | 40         |
| Proses    |        |        |            |
| (menit)   |        |        |            |
| Konsumsi  | 1.250  | 1.380  | 1.560      |
| Energi    |        |        |            |
| (Wh)      |        |        |            |
| Rendemen  | 28     | 30     | 27         |
| (%)       |        |        |            |
| Kadar     | 18     | 15     | 17         |
| Minyak    |        |        |            |
| (%)       |        |        |            |
| Warna     | Kuning | Kuning | Sedikit    |
| Produk    | cerah  | cerah  | kecoklatan |
|           |        | stabil |            |
| Tekstur   | Renyah | Sangat | Renyah     |
|           |        | renyah | tetapi     |
|           |        |        | sedikit    |

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025



**Gambar 1.** Hubungan Suhu Penggorengan terhadap Waktu Proses (Waktu proses menurun signifikan seiring peningkatan suhu dari 70°C ke 90°C).

Sumber: Hasil Pengukuran, 2025



**Gambar 2.** Hubungan Suhu terhadap Kualitas Produk (Suhu 80°C menghasilkan kombinasi terbaik antara warna, tekstur, dan kadar minyak).

Sumber: Hasil Pengujian, 2025

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa mesin vacuum frying mampu bekerja stabil pada kisaran tekanan 60–70 kPa. Seiring meningkatnya suhu penggorengan, waktu proses mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan teori bahwa semakin tinggi suhu, laju penguapan air meningkat sehingga proses pengeringan lebih cepat. Namun, beban termal yang lebih tinggi cenderung meningkatkan konsumsi energi.

Hasil ini sejalan dengan beberapa studi yang menyatakan bahwa vacuum frying pada suhu 70–90°C efektif untuk produk buah, dengan rentang optimal pada 75–85°C.

#### A. Kualitas Keripik Nangka

Dari segi kualitas, suhu 80°C merupakan kondisi paling optimal. Produk yang dihasilkan memiliki:

- Warna kuning cerah yang stabil
- Tekstur sangat renyah
- Kadar minyak paling rendah (15%)

Pada suhu 70°C, warna cukup baik namun tekstur kurang renyah karena proses penguapan air yang lambat. Sedangkan pada 90°C, warna cenderung kecoklatan akibat reaksi pencoklatan non-enzimatis meski dilakukan pada kondisi vakum. Ini sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa peningkatan suhu di atas 85°C dapat mempercepat reaksi Maillard pada bahan pangan tertentu.

#### B. Efisiensi dan Stabilitas Mesin

Konsumsi energi meningkat seiring suhu, namun penurunan waktu proses membuat perbedaan tidak terlalu signifikan. Mesin menunjukkan performa paling stabil pada suhu 80°C dengan tekanan 65 kPa, ditunjukkan oleh konsistensi warna dan kadar minyak produk.

#### C. Efisiensi dan Stabilitas Mesin

Konsumsi energi meningkat seiring suhu, namun penurunan waktu proses membuat perbedaan tidak terlalu signifikan. Mesin menunjukkan performa paling stabil pada suhu 80°C dengan tekanan 65 kPa, ditunjukkan oleh konsistensi warna dan kadar minyak produk.

#### D. Interpretasi Data

Hasil ini menegaskan bahwa kinerja mesin vacuum frying sangat dipengaruhi oleh

keseimbangan suhu dan tekanan. Pada kondisi optimal (80°C,  $\pm 65$  kPa), produk yang dihasilkan memiliki mutu fisik terbaik serta konsumsi energi yang masih efisien. Temuan ini mendukung teori bahwa vacuum frying dapat menjaga kualitas alami buah serta mengurangi kerusakan termal.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian mengenai uji kinerja mesin vacuum frying pada proses pembuatan keripik nangka menunjukkan bahwa mesin mampu beroperasi secara stabil pada rentang tekanan 60–70 kPa dengan variasi suhu 70°C, 80°C, dan 90°C. Hasil pengujian menunjukkan bahwa suhu 80°C merupakan kondisi paling optimal, ditandai dengan waktu proses yang lebih efisien, warna produk yang tetap cerah, tekstur sangat renyah, serta kadar minyak yang lebih rendah dibanding suhu lainnya.

Peningkatan suhu mempercepat proses penguapan air sehingga waktu penggorengan menjadi lebih singkat, namun suhu yang terlalu tinggi cenderung menurunkan kualitas warna dan tekstur. Konsumsi energi meningkat seiring kenaikan suhu, tetapi masih dalam batas yang dapat diterima. Secara keseluruhan, mesin vacuum frying bekerja dengan baik dan mampu menghasilkan keripik nangka berkualitas ketika dioperasikan pada kondisi suhu dan tekanan yang tepat.

Temuan ini dapat menjadi dasar pengembangan lebih lanjut dalam optimasi desain dan parameter operasi mesin untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Hariono, B., Bakri, A., & Kurnianto, M. F. (2018). Uji Kualitas Fisik, Kimia Dan Organoleptik Keripik Nangka Hasil Modifikasi Mesin Vacuum Frying Sistem Pendingin Pancuran. *J-Dinamika : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 71–76. <https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v3i1.833>
- Mufarida, N. A., dan Suharso, W. (2017). Pengolahan Buah Mangga Menjadi Keripik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks*, 3, 66–76.
- Mufarida, N. A. (2019). Pengaruh Optimalisasi Suhu Dan Waktu Pada Mesin Vacuum Frying Terhadap Peningkatan Kualitas Keripik Mangga Situbondo. *Jurnal Penelitian IPTEKS*, 4(1), 22. <https://doi.org/10.32528/ipteks.v4i1.2107>
- Mufarida, N. A. (2024). Penggunaan Teknologi Penggorengan Mesin Vacuum Frying Untuk Peningkatan Produktivitas Usaha Stik Tape. *J-Abdimastek*, 3(2), 56–61.
- Mufarida, N. A., & Abidin, A. (2021). Performance test of vacuum frying machine technology in mango skin chips frying process. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 10(1). <https://doi.org/10.24127/trb.v10i1.1507>
- Mufarida, N. A., Setiawan, O. D., & Yanuar, S. F. (2024). *Armatu*: 5(January 2023), 185–191.
- Mursida., Reta dan Mustafa, A. (2019). Penerapan Teknologi Vacuum Frying Untuk Pengolahan Kripik Buah di Kabupaten Barru Sulawesi Selatan. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 5, 19–25. <https://doi.org/https://doi.org/10.20956/jdp.v5i1.8118>
- Prayogo, D., & Mufarida, N. A. (2020). Pengaruh Kecepatan dan Daya Mesin Laser Gravir Portable Berbasis Micro Controller Arduino Terhadap Hasil Gravir Bahan Kulit Sapi Pada Industri Kerajinan Kulit Ma'wa Leather Craft Jember.
- Pudjihastuti, I., Sumardiono, S., Nurhayati, O. D., & Yudanto, Y. A. (2019). Perbedaan Metode Penggorengan Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Aneka Camilan Sehat. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 2, 450–454. <http://prosiding.unimus.ac.id>
- Qusyairi, A., Usniati, B., Aulia, D., Safitri, E. A., Ismaya, E., Fauziah, I., Furqan, I., Fajri, L., Muhammad, L., Alghifari, M., & Zainul, M. (2021). Industri Kreatif Pengolahan Buah Nanas Menjadi Varian Keripik untuk Meningkatkan Perekonomian Masyarakat di Desa Lendang Nangka Utara. *Jurnal*

- Pengabdian Magister Pendidikan IPA.*  
<https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jpmpi.v3i2.1210>
- Sari, C.Y., Parisma, W.T., Oktariza, H. (2024). (2024). Implementasi 5R Dan Safety Pada Area Produksi Di Pt X Kota Batam. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat (Journal of public Healt Science)*, 13, 48–62.  
<https://jurnal.ikta.ac.id/index.php/kesmas>
- Triwidayati, M., & Harsana, M. (2020). Potensi Makanan Tradisional Sebagai Daya Tarik Wisata Kuliner Di D.I. Yogyakarta. *Universitas Negeri Yogyakarta*, 15, 1–24.
- Yusuf, A., Purnomo, E., Ladayya, A. B., Biworo, M., Andrian, S. H., & Pencacah, M. (2024). Optimalisasi mesin pencacah pupuk dalam mewujudkan efektivitas dan efisiensi pengolahan limbah organik. *Community Development Journal*, 5(4), 6683–6689.