

## Kajian Literatur : Pengaruh Suhu Dan Lama Waktu *Roasting* Terhadap Massa Jenis Biji Kopi Robusta Menggunakan Mesin *Roasting* Tipe *Hot Air*

Vania Talitha Ananta<sup>1</sup>, Oki Alfernando<sup>2\*</sup>, Siska Noviana<sup>3</sup>,  
Mohamad Tegar Amirulloh<sup>4</sup>, Tiara Tri Vira Ivanka<sup>5</sup>, Ra'ida Raudhatussyah<sup>6</sup>,  
Rahma Amalia<sup>7</sup>

<sup>1,2\*,3,4,5,6,7</sup> Teknik Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia, 36361  
Jl. Jambi - Muara Bulian No.KM. 15, Mendalo Darat, Kec. Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi

\*E-mail: [alfernandooki@unja.ac.id](mailto:alfernandooki@unja.ac.id)

### Abstrak

Studi literatur ini bertujuan untuk menganalisis proses *roasting* terbaik pada berbagai jenis kopi serta merumuskan konsep perancangan mesin *roasting* tipe *hot air* berdasarkan kumpulan jurnal yang telah dikaji. Metodologi dilakukan melalui penelusuran literatur yang sistematis, mencakup identifikasi jurnal, klasifikasi berdasarkan jenis kopi dan parameter *roasting*, analisis mendalam terhadap respons fisik dan kimia biji kopi selama *roasting*, serta sintesis temuan dari kajian literatur untuk menentukan perlakuan termal paling optimal. Hasil kajian menunjukkan bahwa kopi robusta memiliki respons paling stabil terhadap variasi suhu dan waktu *roasting*, sehingga lebih mudah distandarisasi dalam proses pemanggangan. Berdasarkan hasil kajian literatur, robusta secara konsisten menunjukkan penurunan massa jenis dan kadar air yang lebih terkontrol, kehilangan massa yang terukur, serta keseragaman warna biji yang lebih baik, khususnya pada penggunaan mesin *roasting* tipe *hot air* dengan rentang suhu menengah hingga tinggi. Studi ini menegaskan pentingnya kesesuaian antara jenis kopi, parameter *roasting*, dan teknologi mesin untuk mencapai mutu akhir kopi yang optimal.

**Kata kunci:** *roasting* kopi, kopi robusta, kopi tuni, suhu dan waktu *roasting*, mesin *hot air*, mutu fisik-kimia kopi

### 1. Pendahuluan

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis yang memiliki nilai ekonomi tinggi serta berperan penting dalam perdagangan dunia dan perekonomian Indonesia. Kopi dibudidayakan secara luas di berbagai daerah seperti Sumatera, Sulawesi, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, hingga Maluku, dengan karakteristik rasa, aroma, dan mutu yang dipengaruhi oleh varietas tanaman, kondisi agroklimat, teknik budidaya, proses panen, dan teknologi pascapanen yang diterapkan. Jenis kopi yang umum dibudidayakan di Indonesia meliputi *Coffea arabica*, *Coffea canephora* (robusta), dan *Coffea liberica*, masing-masing memiliki profil rasa dan adaptasi lingkungan yang berbeda (Nuraisyah dkk., 2024).

Robusta menjadi jenis yang paling mendominasi karena produktivitasnya tinggi dan adaptif pada dataran rendah, sementara arabika memiliki nilai ekonomi lebih tinggi tetapi memerlukan kondisi lingkungan yang lebih spesifik. Selain ketiga jenis tersebut, terdapat varietas lokal seperti kopi Tuni di Maluku yang merupakan kombinasi karakter Arabika dan Robusta dan memiliki potensi pengembangan mutu melalui pengolahan yang tepat (Lessy dkk., 2023).

Mutu akhir kopi sangat ditentukan oleh tahapan pascapanen, mulai dari fermentasi, pengeringan, pengupasan, sortasi, hingga proses *roasting* yang pada umumnya dianggap sebagai tahap paling penting dalam pembentukan cita rasa, aroma, tingkat keasaman, dan profil kimiawi. Proses *roasting* atau penyangraian merupakan proses pemanasan biji kopi

hijau (*green beans*) hingga mencapai tingkat kematangan tertentu sehingga terjadi reaksi kompleks seperti reaksi Maillard, karamelisasi, pirolisis, penguapan air, pembentukan senyawa volatil, dan perubahan struktur fisik biji (Khuluq & Wiraguna, 2025).

Parameter penting dalam *roasting* meliputi suhu pemanasan, lama waktu *roasting*, metode pemanasan, jenis mesin *roasting* yang digunakan, tingkat kelembapan awal biji kopi, kapasitas *batch*, serta teknik pendinginan pasca *roasting*. Variasi dalam parameter tersebut menentukan perbedaan tingkat sangrai, yakni *light roast*, *medium roast*, hingga *dark roast*, dengan masing-masing profil rasa dan senyawa kimia khas seperti tingkat keasaman, *bitterness*, kandungan kafein, kadar air, warna, dan aroma. Sejumlah penelitian pada kopi robusta menunjukkan bahwa peningkatan suhu dan lama *roasting* menyebabkan penurunan massa jenis akibat meningkatnya porositas dan penguapan air selama pemanasan (Fikri dkk., 2022).

Studi lain pada kopi Tuni melaporkan bahwa lama penyangraian 30 menit pada suhu 180°C menghasilkan kadar air lebih rendah serta kadar kafein lebih tinggi dibandingkan durasi lebih pendek, menunjukkan pengaruh signifikan parameter *roasting* terhadap komposisi kimia kopi (Lessy dkk., 2023). Pada skala industri maupun UMKM, seperti pada UKM Kopi Pinanggih, proses *roasting* tidak hanya menentukan mutu sensori tetapi juga efisiensi produksi, biaya operasional, dan konsistensi mutu karena penggunaan mesin *roasting* yang kurang tepat dapat menurunkan kualitas kopi dan meningkatkan biaya sewa produksi (Solikhin dkk., 2023).

## 2. Metodologi

Metodologi penelusuran literatur pada studi ini dilakukan secara sistematis dengan tujuan untuk mengidentifikasi, mengumpulkan, dan menganalisis seluruh

informasi ilmiah terkait parameter optimal proses *roasting* pada berbagai jenis kopi serta merumuskan konsep perancangan alat *roasting* tipe *hot air* berdasarkan jurnal yang tersedia. Proses pencarian dimulai dengan menelaah jurnal utama yang berisi kajian tentang hubungan suhu dan lama *roasting* terhadap massa jenis biji kopi robusta, di mana ditemukan bahwa penggunaan suhu 120–200°C dengan variasi waktu 5-25 menit menghasilkan perubahan massa jenis yang signifikan dan memengaruhi mutu bubuk kopi secara langsung (Fikri dkk., 2022).

Tahap selanjutnya adalah klasifikasi literatur berdasarkan jenis kopi dan teknik *roasting*. Pada kopi robusta, menunjukkan bahwa kenaikan suhu dan lama *roasting* berpengaruh kuat terhadap penurunan massa jenis serta peningkatan porositas biji, yang menjadi indikator penting dalam pembentukan karakter akhir kopi sangrai (Ramanda dkk., 2024). Sedangkan pada kopi Tuni varietas lokal Maluku, hasil penelitian menyimpulkan bahwa lama sangrai 30 menit pada suhu 180°C merupakan perlakuan terbaik untuk mendapatkan kadar air rendah (4,14%) dan kadar kafein tinggi (0,143%), sementara secara organoleptik, waktu sangrai 20 menit menghasilkan cita rasa, warna, dan aroma yang lebih disukai (Lessy dkk., 2023).

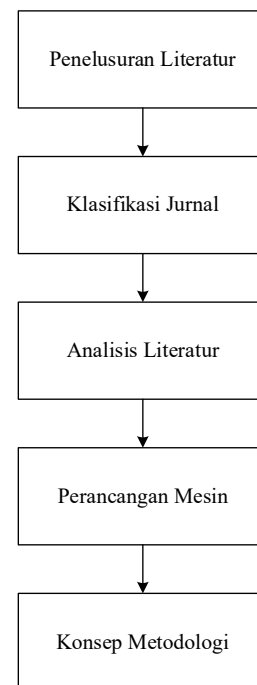
Setelah seluruh artikel diklasifikasikan, analisis mendalam dilakukan untuk menentukan jenis kopi mana yang menunjukkan respons paling stabil dan konsisten terhadap proses *roasting*. Kopi robusta menunjukkan bahwa variasi suhu 120-200°C dan waktu *roasting* memberikan pola perubahan yang jelas terhadap massa jenis dan warna, sehingga robusta dapat dikatakan memiliki karakter respons *roasting* yang mudah dikontrol dan bersifat stabil untuk produksi skala besar maupun kecil (Fikri dkk., 2022). Sementara itu, kopi Tuni dari Maluku menunjukkan karakteristik unik di mana fermentasi

kering dan *roasting* 30 menit menghasilkan kualitas kimia terbaik, sedangkan fermentasi kering dan *roasting* 20 menit menghasilkan kualitas sensori terbaik. Hal ini menandakan bahwa jenis kopi ini memerlukan kombinasi perlakuan yang lebih spesifik dibandingkan robusta biasa (Lessy dkk., 2023). Hasil penelusuran memperlihatkan bahwa robusta memiliki tingkat kestabilan terbaik terhadap perubahan suhu tinggi sehingga dianggap paling sesuai untuk *roasting* menggunakan mesin tipe *hot air*, yang menghasilkan suhu merata dan aliran panas kontinu.

Pada tahap berikutnya, penelusuran literatur diarahkan untuk mengkaji aspek teknis perancangan mesin *roasting*, terutama tipe *hot air* yang bekerja dengan memanfaatkan aliran udara panas berkecepatan tinggi sebagai media perpindahan panas utama. Mesin *roasting* tipe *hot air* dirancang untuk memberikan perpindahan panas konveksi yang cepat dan merata sehingga biji kopi tidak mengalami kontak langsung dengan permukaan logam sehingga risiko gosong (*burnt*) lebih kecil. Selain itu, penggunaan *hot air* memungkinkan kontrol suhu lebih presisi, produksi lebih stabil, dan aliran panas lebih seragam dibandingkan metode drum tradisional. Pada UMKM Kopi Pinanggih, penerapan mesin *roasting* dengan kapasitas 1 kg per 10 menit terbukti meningkatkan produksi *roasted bean* sebesar 33% dan mengurangi biaya operasional hingga 80%, menegaskan bahwa desain mesin tipe *hot air* sangat efektif dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas proses sangrai (Solikhin dkk., 2023).

Tahap terakhir dalam metode penelusuran literatur adalah melakukan sintesis dari seluruh temuan mengenai hubungan parameter *roasting* dan perancangan mesin *roasting* untuk merumuskan konsep metodologis yang komprehensif. Data dari jurnal *roasting* robusta menunjukkan kecenderungan bahwa suhu tinggi dan

waktu *roasting* moderat memberikan hasil paling baik pada jenis kopi berkarakter fisik keras seperti robusta, sedangkan jurnal kopi Tuni menunjukkan bahwa jenis kopi dengan kelembapan awal lebih tinggi atau yang mengalami fermentasi dapat memerlukan waktu *roasting* lebih panjang untuk mencapai kestabilan kimia. Kombinasi temuan dari seluruh literatur tersebut kemudian dianalisis secara integratif untuk memahami hubungan antara desain mesin, jenis kopi, dan parameter *roasting* sehingga diperoleh gambaran menyeluruh mengenai kondisi optimal proses sangrai yang dapat diterapkan baik di laboratorium, unit produksi industri kecil, maupun skala UMKM (Khuluq & Wiraguna, 2025).



Gambar 1. Diagram alir kegiatan

### 3. Hasil dan pembahasan

Tabel 1. Review literatur

Peneliti	Perbandingan	Hasil
Batubara dkk (2024)	Variasi suhu dan waktu <i>roasting</i> ( <i>light-dark roast</i> ) menggunakan mesin <i>hot air</i>	Penurunan massa jenis dan kadar air, peningkatan volume, serta warna biji lebih seragam

Prastyaningsih & Kusri (2021)	Perbandingan <i>roasting</i> metode <i>hot air</i> dan drum tradisional	Metode <i>hot air</i> menghasilkan pemanasan lebih merata, cacat sangrai berkurang, dan efisiensi lebih meningkat
Alfiantama dkk (2024)	<i>Roasting</i> pada rentang suhu 160-200 °C	Keseragaman warna dan ukuran biji serta kestabilan massa jenis
Ramadhan & Nevita (2025)	<i>Roasting</i> dengan kontrol suhu terintegrasi	Hasil <i>roasting</i> lebih konsisten dan terkontrol
Ramadani dkk (2023)	Variasi suhu, waktu, dan putaran selama proses <i>roasting</i>	Kematangan biji merata dan efisiensi proses meningkat

Berdasarkan hasil kajian literatur yang telah dilakukan, proses *roasting* terbukti memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap perubahan fisik dan kimia biji kopi, terutama kopi robusta yang menjadi fokus utama pembahasan. *Roasting* menyebabkan terjadinya reaksi kimia kompleks seperti Maillard, karamelisasi, dan pirolisis yang berperan dalam pembentukan aroma dan cita rasa khas kopi. Perubahan ini juga disertai penurunan kadar air, peningkatan volume, serta penurunan massa jenis akibat terbentuknya struktur pori yang lebih besar. Berdasarkan jurnal yang saya baca dari (Batubara dkk., 2024) kopi robusta menunjukkan pola perubahan yang lebih konsisten dibandingkan jenis kopi lainnya, sehingga parameter suhu dan waktu lebih mudah dikontrol. Stabilitas ini menjadikan robusta sangat cocok untuk diuji pada mesin *roasting* tipe *hot air*. Respons fisik-kimia yang lebih mudah diprediksi memberikan peluang untuk menghasilkan mutu kopi yang seragam.



**Gambar 2.** Hasil *roasting* biji kopi

Hasil *roasting* yang ditampilkan pada Gambar 2 menunjukkan variasi tingkat sangrai yang dihasilkan dari perubahan suhu dan waktu pemanggangan. Perbedaan warna dari *light*, *medium*, hingga *dark roast* memberikan gambaran nyata mengenai tingkat reaksi kimia yang terjadi pada setiap tahap pemanasan. Pada tingkat *light roast*, biji masih mempertahankan karakter asam alami dan aroma floral, sementara pada *medium roast*, profil rasa lebih seimbang karena reaksi Maillard dan karamelisasi berkembang optimal. *Dark roast* menunjukkan warna lebih pekat akibat dominasi proses pirolisis yang menghasilkan rasa lebih pahit dan *smoky*.

Menurut (Batubara dkk., 2024), Robusta cenderung lebih stabil dalam mencapai warna dan tingkat kematangan yang seragam dibandingkan jenis kopi lainnya, terutama ketika menggunakan mesin tipe *hot air*. Hal ini terlihat dari struktur biji yang tidak mudah terbakar di permukaan dan perubahan warnanya yang relatif merata selama proses pemanggangan. Stabilitas tersebut secara ilmiah berkaitan dengan karakteristik fisik biji robusta yang memiliki struktur sel lebih kompak, kandungan serat dan lignoselulosa yang lebih tinggi, serta distribusi kelembapan internal yang lebih homogen, sehingga laju perpindahan panas dan pelepasan senyawa volatil akan berlangsung lebih terkendali. Literatur tersebut juga menunjukkan bahwa robusta memiliki tingkat kehilangan massa (*weight loss*) yang lebih terukur dibandingkan kopi arabika atau kopi Tuni. Dengan demikian, pengaruh parameter *roasting* terhadap karakter fisik robusta dapat dijadikan dasar untuk merancang alat

*roasting* dengan kemampuan kontrol panas yang lebih presisi. Hasil ini mendukung pentingnya pemilihan temperatur sesuai profil *roasting* yang diinginkan.

Dalam konteks robusta, komposisi kimia seperti gula, protein, dan senyawa prekursor aroma cenderung lebih stabil terhadap perubahan panas. Konsistensi ini memperkuat temuan bahwa robusta lebih cocok untuk proses *roasting* bersuhu tinggi menggunakan mesin tipe *hot air*. Dengan demikian, pemahaman mengenai parameter kimia menjadi faktor kunci dalam menentukan kualitas akhir kopi sangrai.



**Gambar 3.** Mesin *roasting* tipe *hot air*

Menurut (Prastyaningsih & Kusri, 2021), Dari sisi teknologi penggunaan mesin *roasting* tipe *hot air* memberikan banyak keunggulan dibandingkan metode drum tradisional. *Hot air* memungkinkan perpindahan panas terjadi secara konveksi dengan aliran udara panas berkecepatan tinggi sehingga pemanasan lebih merata. Keunggulan ini sangat penting untuk menghindari terjadinya *scorching* atau *tipping* pada permukaan biji yang umumnya terjadi akibat kontak langsung dengan logam panas. Literatur dari jurnal diatas itu menunjukkan bahwa penggunaan mesin *hot air* mampu meningkatkan efisiensi produksi hingga 33% dan menurunkan biaya operasional hingga 80%. Kesesuaian teknologi ini semakin relevan bagi kopi robusta yang membutuhkan perpindahan panas cepat agar proses pengembangan dan

pemutusan jaringan internal biji dapat berlangsung optimal.

Analisis hasil *roasting* juga menunjukkan bahwa mesin *roasting* tipe *hot air* menghasilkan biji dengan tingkat keseragaman warna yang lebih baik dibandingkan metode drum tradisional. Aliran udara panas yang merata membantu mencegah terjadinya *scorching* dan *tipping*, sehingga permukaan biji terlihat lebih homogen. Pengamatan visual pada hasil *roasting* memperlihatkan bahwa biji robusta menunjukkan pengembangan ukuran yang lebih seragam ketika dipanggang pada rentang suhu 160-200°C. Konsistensi ini memperkuat bahwa mesin *hot air* bukan hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga memberikan kualitas visual *roasted bean* yang lebih baik (Alfiantama dkk., 2024).

Menurut Alfiantama dkk (2024) juga menunjukkan bahwa parameter *roasting* harus disesuaikan dengan tujuan produk akhir, apakah fokus pada mutu fisik, kimia, atau sensori. Produksi bubuk kopi komersial biasanya lebih mementingkan kestabilan massa jenis dan warna sehingga robusta dengan parameter *roasting* tinggi lebih sesuai. Sementara itu, produk *specialty* lebih mengutamakan cita rasa kompleks sehingga membutuhkan kontrol khusus pada suhu transisi reaksi Maillard.

Hasil akhir pengembangan produk alat ini menunjukan potensi besar untuk produksi skala rumah tangga atau skala UMKM kecil menengah penjual bubuk kopi atau serbuk kopi. Alat ini mampu memenuhi kebutuhan utama dalam proses pengolahan kopi, khususnya bagi UMKM dan skala rumahan. Mesin dengan kapasitas yang memadai memiliki prospek yang baik, terutama pada usaha kecil UMKM, seperti kafe, rumah tangga, dan lain sebagainya. Sehingga mampu meningkatkan kualitas biji kopi yang akan menjadi solusi yang efisien bagi UMKM dalam mengolah biji kopi.

Menurut Ramadhan & Nevita (2025), Alat ini mengintegrasikan sistem mekanik dan listrik yang dikembangkan melalui pendekatan sistematis. Penggunaan bahan *stainless steel* pada tabung *roasting* tidak hanya meningkatkan daya tahan terhadap suhu tinggi tetapi juga memudahkan proses pembersihan, sehingga menjaga kebersihan dan kualitas hasil akhir. Sistem pengukuran suhu berbasis temperatur bimetal dan jendela kaca memungkinkan operator untuk memantau dan mengendalikan suhu secara langsung selama proses *roasting*, sehingga hasilnya dapat disesuaikan dengan karakteristik yang diinginkan.

Sesuai dengan isi jurnal (Ramadani dkk., 2023), kajian jurnal tersebut digunakan untuk merancang alat yang efisien dalam mengolah biji kopi robusta mentah menjadi biji kopi robusta dengan kualitas bagus. Proses *roasting* biji kopi meliputi penyangraian biji kopi dengan suhu dan putaran tertentu, pengontrolan suhu dan pengawasan langsung pada perubahan warna biji kopi, dan pendinginan biji kopi setelah *roasting*. Dari hasil uji coba menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan mampu menghasilkan biji dengan kematangan yang merata, waktu dan tenaga yang lebih efisien, serta hasil *roasting* yang optimal dibandingkan alat sebelumnya yang masih menggunakan metode manual. Dengan adanya alat ini, diharapkan proses pengolahan kopi robusta menjadi lebih cepat, praktis, dan bisa memproduksi produk berkualitas unggul. Secara berkelanjutan alat ini diharapkan dapat meningkatkan perkembangan produk kopi lokal di kancah nasional maupun internasional.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian literatur dan analisis komprehensif terhadap berbagai penelitian mengenai pengaruh suhu dan waktu *roasting* pada biji kopi robusta serta relevansinya terhadap perancangan mesin *roasting* tipe *hot air*, dapat disimpulkan bahwa proses *roasting* memainkan peran

fundamental dalam menentukan kualitas fisik, kimia, dan sensori biji kopi. Kopi robusta terbukti memiliki respons yang lebih stabil terhadap variasi suhu dan waktu pemanggangan dibandingkan jenis kopi lainnya, sehingga lebih mudah distandarisasi baik pada skala laboratorium maupun produksi UMKM.

Peningkatan suhu dan lama *roasting* menghasilkan penurunan massa jenis akibat meningkatnya porositas biji, serta memicu reaksi kimia penting seperti Maillard dan karamelisasi yang membentuk aroma dan cita rasa khas kopi. Stabilitas robusta terhadap panas membuatnya sangat sesuai untuk diproses menggunakan mesin *roasting* tipe *hot air* yang memberikan aliran panas merata, perpindahan panas konveksi yang cepat, dan risiko kerusakan biji yang lebih rendah.

Studi literatur juga menunjukkan bahwa mesin tipe *hot air* tidak hanya meningkatkan keseragaman hasil sangrai, tetapi juga efisiensi waktu, kestabilan mutu, dan biaya produksi terutama pada UMKM pengolahan kopi seperti UKM Kopi Pinanggih yang mencatat peningkatan efisiensi produksi hingga 33% serta pengurangan biaya operasional hingga 80%.

#### Daftar pustaka

- Alfiantama, I., Kresnawan, M. I., Handoko, A. P., Informatika, T., Teknik, F., Nusantara, U., & Kediri, P. (2024). Klasifikasi Tingkat Roasting Biji Kopi Dengan Metode CNN. 3, 285–290.
- Batubara, A., Yusuf, A., & Widyasanti, A. (2024). Uji Kinerja dan Analisis Ekonomi Mesin Roasting Kopi ( Studi Kasus di Taman Teknologi Pertanian Cikajang-Garut ). 13(1), 1–7.
- Fikri, A. M. K., Nuriman, & Yushardi. (2022). Jurnal Pendidikan MIPA. Jurnal Pendidikan MIPA, 12(1), 1–7.
- Khuluq, F., & Wiraguna, E. (2025). Evaluasi Kualitas Sensoris Kopi

- Robusta Berdasarkan Variasi Pengeringan dan Suhu Penyangraian kopi yang kompleks, karena proses ini sangat berkaitan erat dengan kualitas citarasa kopi Fadri. 2, 33–40.
- Lessy, S. N., Ega, L., & Breemer, R. (2023). Pengaruh Metode Fermentasi dan Lama Penyangraian Terhadap Cita Rasa Kopi Tuni Asal Maluku. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 2(2), 386–393.
- Nuraisyah, A., Juliansyah, A., Pramudianto, P. R., Mikail, M. R. P., Zulisma, E. D., Diana, L. E., Alwi, A. L., Studi, P., Tanaman, B., Jember, P. N., & Jember, J. M. (2024). Pengaruh Metode Pengolahan dan Level Roasting Terhadap Karakteristik Kopi Robusta Argopuro Jember The Influence of Processing Methods and Roasting Levels on The Characteristics of Jember Argopuro Robusta Coffee. 13(8), 9–14.
- Prastyaningsih, Y., & Kusri, W. (2021). Sistem Temu Kembali Citra Pada Level Roasting Biji Kopi Menggunakan Ekstraksi Fitur Warna. 222–233.
- Ramadani, R., Azhari, A., Mulyawan, R., ZA, N., & Hakim, L. (2023). Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Biji Kepayang (Pangium Edule Reinw) Menggunakan Katalis Basa Heterogen Dari Limbah Cangkang Kerang Darah. *Journal of Biodiesel Research and Innovation (Journal of BRAIN)*, 1(1), 9.
- Ramadhan, M. S., & Nevita, A. P. (2025). Rancang Bangun Alat Roasting Biji Kopi Robusta. 9, 2369–2375.
- Ramanda, M. R., Prameswari, A. F., & Ulfa, M. N. (2024). Effect of Variations of Roasting Temperature on the Physicochemical Properties of Robusta Coffee ( *Coffea canephora* L.). 13(2), 405–417.
- Solikhin, Wicaksono, P. A., & Santoso, A. W. B. (2023). Penerapan teknologi tepat guna mesin roasting kopi pada ukm kopi pinanggih. *Jurnal Pasopati*, 5(3), 138–143.