

**ANALISIS DAN OPTIMALISASI PENGARUH TEKANAN
EKSTRAKSI, UKURAN PARTIKEL, DAN WAKTU
EKSTRAKSI TERHADAP KEASAMAN KOPI
PADA MESIN ESPRESSO**



TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata 1 Pada
Program Studi Teknik Mesin**

Oleh :

**Razin Habibi
2102220008**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2026

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



TUGAS AKHIR

ANALISIS DAN OPTIMALISASI PENGARUH TEKANAN
EKSTRAKSI, UKURAN PARTIKEL DAN WAKTU
EKSTRAKSI TERHADAP KEASAMAN KOPI
PADA MESIN ESPRESSO

Disusun

Razin Habibi
2102220008

Mengetahui, Diperiksa dan Disetujui
Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin-UTP

Heriyanto Rusmariady, ST., MT

Dosen Pembimbing I

Ir. Zukarnain Fatoni, MT., MM

Dosen Pembimbing II

Iman Akbar, ST., MT



Dibahkan Oleh:
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Eni Firda, ST., MT



FORM PERBAIKAN SEMINAR SIDANG SARJANA

Nama : Raziin Habibi

NIM : 2102220008

Program Studi : Teknik mesin

Tanggal Seminar Pra Sidang Sarjana : 9 Maret 2026

Bidang Kajian TA/Skripsi : Konversi/Logam/Produksi/konstruksi)*

Judul Skripsi/TA :
Analisis dan optimalisasi pengaruh tekanan ekstraksi,
Ukuran partikel, dan waktu ekstraksi terhadap konsaman
Kopi pada mesin ESPRESSO

Telah Melakukan Perbaikan Sidang Sarjana

Penguji 1

Rita Maria

Penguji 2

Arif H. Dings

Penguji 3

M. A. H. Luthfi King

Catatan:

Form ini dikumpulkan/ dikembalikan ke Sekprodi Sebagai Syarat Proses Mendapatkan

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridnanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Razin Habibi
NIP : 2102220008
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridnanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non eksklusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS DAN OPTIMALISASI PENGARUH TEKANAN EKSTRAKSI,
UKURAN PARTIKEL DAN WAKTU EKSTRAKSI TERHADAP
KEASAMAN KOPI PADA MESIN ESPRESSO**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridnanti palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta. Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang
Tanggal, Maret 2026
Yang menyatakan,



Razin Habibi

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :


Nama : Razin Habibi
NIP 2102220008
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul: **Analisis Dan Optimalisasi Pengaruh Tekanan Ekstraksi, Ukuran Partikel Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Keasaman Kopi Pada Mesin Espresso** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, Maret 2026
Yang membuat pernyataan




Razin Habibi
NIM. 2102220008

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Razin Habibi
NIP : 2102220008
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul **“Analisis Dan Optimalisasi Pengaruh Tekanan Ekstraksi, Ukuran Partikel Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Keasaman Kopi Pada Mesin Espresso”** benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh kesadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Palembang, Maret 2026
Mahasiswa



Razin Habibi

Lampiran :

Print Out Hasil Plagiat

➤ *MOTTO :*

- ✓ Pendidikan sangat penting untuk meraih masa depan.
- ✓ Teruslah belajar dan jangan takut salah.
- ✓ Menyikapi sesuatu dengan sikap sabar dan berpikir tenang.
- ✓ Suatu permasalahan pasti ada solusinya.
- ✓ Lebih baik bersikap rendah hati dari pada sombong diri.
- ✓ Selalu bersyukur yang diberikan Tuhan kepada kita.
- ✓ Menjalani hidup ini harus dengan semangat dan jangan sampai menyerah.

Kupersembahkan untuk :

- ❖ *Kedua orang tuaku ibu Dan bapak yang ku cinta*
- ❖ *Saudara kakak dan adik – adiku yang telah memberiku semangat*
- ❖ *Teman – teman seperjuangan
2026 Teknik Mesin*

❖ *Almaterku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan hidayah-NYA, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Banyak hambatan dan rintangan yang terjadi selama menyusun Tugas Akhir ini. Walaupun demikian semua merupakan tantangan yang harus dihadapi. Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Dan Optimalisasi Pengaruh Tekanan Ekstraksi, Ukuran Partikel Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Keasaman Kopi Pada Mesin Espresso”** dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridianti Palembang. Meskipun penyusunan Tugas Akhir ini telah selesai, tetap disadari Tugas Akhir masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi, penyajian maupun bahasannya. Oleh karena itu sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, perkenankanlah untuk menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu didalam penyusunan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE., MS. selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Ibu Dr. Ani Firda, MT., MM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Heriyanto Rusmaryadi, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang

4. Bapak Martin Luther King, ST., MT, Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
5. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM. Selaku Dosen Pembimbing I
6. Bapak Imam Akbar. Selaku Dosen Pembimbing II
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi mahasiswa. Khususnya Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Palembang, Maret 2026

Penulis,

Razin Habibi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Rumusan Masalah	5
1. 3. Batasan Masalah	5
1. 4. Tujuan Penelitian	6
1. 5. Manfaat Penelitian	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2. 1. Kopi dan Karakteristik Kimianya	8
2. 2. Proses ekstraksi espresso	8
2. 3. Keasaman kopi	9
2. 4. Pangaruh tekanan ekstraksi	10

2. 5. Pengaruh Ukuran Partikel..	10
2. 6. Pengaruh Waktu Ekstraksi	11
2. 7. Metode Faktorial dalam Desain Eksperimen.	11
2. 8. Persamaan Analisis of Varians (ANOVA)	12

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3. 1. Alur Penelitian.....	14
3. 2. Jenis dan Pendekatan Penelitian	15
3. 3. Tempat dan Waktu Penelitian	15
3. 4. Alat dan Bahan Penelitian.	16
3. 5. Variabel Penelitian.....	16
3. 6. Desain Eksperimen	17
3. 7. Prosedur Penelitian	18
3. 8. Teknik Analisis Data.	19
3. 9. Tahapan Penelitian.	19

BAB IV. PEMBAHASAN DAN ANALISA

4. 1. <i>Design of Experiment</i>	20
4. 2. <i>Analysis of Variance (ANOVA)</i>	21
4. 3. Prediksi Respon (Y) dalam bentuk Coded.....	29
4. 4. Konversi ke dalam bentuk uncoded.....	33
4. 5. Analisa.	38

BAB V. KESIMPULAN

5. 1. Kesimpulan.....	40
5. 2. Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3. 1. Diagram Alir Penelitian.	14

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3. 1. Level Faktor	18
4. 1. Hasil data alokasi DF.....	26

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengoptimalkan pengaruh ukuran partikel kopi dan tekanan pada alat espresso terhadap tingkat keasaman kopi yang dihasilkan. Keasaman merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas cita rasa espresso karena berkaitan langsung dengan proses ekstraksi senyawa kimia kopi selama penyeduhan. Variasi ukuran partikel dan tekanan ekstraksi dapat memengaruhi laju perpindahan massa serta jumlah senyawa larut yang terekstraksi ke dalam minuman kopi.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan pendekatan *Design of Experiment* (DoE) menggunakan desain faktorial. Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi ukuran partikel kopi dan tekanan mesin espresso, sedangkan variabel terikat adalah tingkat keasaman kopi yang diukur menggunakan alat ukur pH. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh masing-masing faktor dan interaksi antar faktor terhadap respon penelitian. Selain itu, model regresi faktorial dalam bentuk *coded variable* digunakan untuk memprediksi nilai respon dan menentukan kondisi operasi optimal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran partikel kopi dan tekanan ekstraksi memberikan pengaruh terhadap tingkat keasaman kopi. Partikel kopi yang lebih halus meningkatkan luas permukaan kontak sehingga proses ekstraksi berlangsung lebih cepat dan meningkatkan keasaman. Peningkatan tekanan juga mempercepat pelarutan senyawa asam selama proses ekstraksi. Analisis ANOVA menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara ukuran partikel dan tekanan, yang menandakan bahwa optimasi parameter harus dilakukan secara simultan. Model regresi yang diperoleh mampu memprediksi respon keasaman dengan baik dan dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan kondisi ekstraksi espresso yang optimal.

Berdasarkan hasil penelitian, kombinasi parameter ukuran partikel dan tekanan tertentu menghasilkan tingkat keasaman yang paling seimbang sehingga mampu meningkatkan kualitas hasil seduhan espresso. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengaturan parameter mesin espresso baik pada skala penelitian maupun praktik industri kopi.

Kata Kunci: Espresso, Ukuran Partikel Kopi, Tekanan Ekstraksi, Keasaman Kopi, ANOVA, Desain Eksperimen.

ABSTRACT

This study aims to analyze and optimize the effect of coffee particle size and espresso machine pressure on the acidity level of brewed coffee. Acidity is an important parameter in determining espresso flavor quality because it is directly related to the extraction process of coffee chemical compounds during brewing. Variations in particle size and extraction pressure influence mass transfer mechanisms and the amount of soluble compounds extracted into the coffee beverage.

The research method employed an experimental approach using a *Design of Experiment* (DoE) with a factorial design. The independent variables were coffee particle size and espresso extraction pressure, while the dependent variable was coffee acidity measured using a pH meter. Experimental data were analyzed using *Analysis of Variance* (ANOVA) to determine the individual effects of each factor and their interaction on the response variable. Furthermore, a factorial regression model in coded variables was developed to predict the response and determine optimal operating conditions.

The results indicate that both coffee particle size and extraction pressure significantly affect coffee acidity. Finer coffee particles increase the contact surface area, accelerating the extraction process and resulting in higher acidity levels. Increased extraction pressure enhances the dissolution rate of acidic compounds during brewing. ANOVA analysis also revealed an interaction effect between particle size and pressure, indicating that parameter optimization must be performed simultaneously. The obtained regression model effectively predicts acidity response and can be used to determine optimal espresso extraction conditions.

Based on the experimental findings, a specific combination of particle size and pressure produces a balanced acidity level, leading to improved espresso quality. This study is expected to serve as a reference for optimizing espresso machine parameters in both research applications and coffee industry practices.

Keywords: Espresso, Coffee Particle Size, Extraction Pressure, Coffee Acidity, ANOVA, Design Of Experiment.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan dengan tingkat konsumsi tertinggi di dunia dan memiliki nilai ekonomi yang signifikan, termasuk di Indonesia sebagai salah satu negara produsen utama. Seiring dengan berkembangnya budaya konsumsi kopi, metode penyeduhan turut mengalami perkembangan pesat, salah satunya melalui penggunaan mesin espresso. Mesin espresso memungkinkan proses ekstraksi kopi berlangsung dalam waktu singkat dengan tekanan tinggi sehingga menghasilkan minuman dengan karakteristik rasa yang khas, termasuk tingkat keasaman (acidity) yang menjadi salah satu parameter utama dalam evaluasi mutu sensori kopi.

Keasaman kopi merupakan atribut sensori penting yang berkontribusi terhadap persepsi kesegaran, kompleksitas rasa, dan kualitas keseluruhan minuman. Dalam konteks kopi specialty, tingkat keasaman yang seimbang dan menyenangkan sering kali diasosiasikan dengan kualitas yang tinggi. Namun demikian, keasaman yang berlebihan atau tidak seimbang dapat menimbulkan rasa asam yang tajam (sour) dan tidak diinginkan. Oleh karena itu, pengendalian parameter proses ekstraksi menjadi krusial untuk menghasilkan karakteristik keasaman yang optimal.

Proses ekstraksi espresso pada umumnya dilakukan menggunakan mesin seperti La Marzocco Linea Mini atau Rancilio Silvia yang bekerja dengan prinsip

mendorong air panas bertekanan tinggi melalui bubuk kopi yang telah dipadatkan (tamping). Secara umum, tekanan ekstraksi pada mesin espresso berada pada kisaran 8–10 bar dengan waktu ekstraksi sekitar 25–30 detik. Namun, dalam praktiknya, variasi kecil pada tekanan, ukuran partikel (grind size), dan waktu ekstraksi dapat menghasilkan perbedaan signifikan terhadap komposisi kimia hasil seduhan.

Tekanan ekstraksi berperan dalam menentukan laju aliran air dan kemampuan pelarutan senyawa-senyawa kimia dalam bubuk kopi. Tekanan yang terlalu rendah dapat menyebabkan under-extraction, yaitu kondisi di mana senyawa-senyawa asam organik yang larut lebih cepat mendominasi hasil seduhan sehingga rasa menjadi terlalu asam. Sebaliknya, tekanan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan over-extraction, di mana senyawa pahit dan astringen ikut terekstraksi secara berlebihan. Dengan demikian, tekanan ekstraksi merupakan variabel kritis yang memengaruhi keseimbangan rasa, termasuk tingkat keasaman.

Selain tekanan, ukuran partikel kopi juga memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap proses ekstraksi. Ukuran partikel menentukan luas permukaan kontak antara air dan bubuk kopi. Partikel yang terlalu halus akan memperlambat aliran air dan meningkatkan waktu kontak sehingga meningkatkan risiko over-extraction. Sebaliknya, partikel yang terlalu kasar akan mempercepat aliran air dan berpotensi menyebabkan under-extraction. Distribusi ukuran partikel yang tidak seragam juga dapat menyebabkan fenomena channeling, yaitu terbentuknya jalur aliran air yang tidak merata di dalam puck kopi, sehingga ekstraksi menjadi tidak

konsisten. Oleh karena itu, kontrol terhadap ukuran partikel menjadi salah satu aspek penting dalam menjaga konsistensi dan kualitas keasaman kopi espresso.

Waktu ekstraksi merupakan variabel ketiga yang saling berkaitan dengan tekanan dan ukuran partikel. Waktu ekstraksi menentukan durasi kontak antara air dan bubuk kopi. Pada fase awal ekstraksi, senyawa-senyawa asam organik seperti asam sitrat, asam malat, dan asam klorogenat cenderung terekstraksi lebih dahulu dibandingkan senyawa lainnya. Jika waktu ekstraksi terlalu singkat, maka hasil seduhan akan didominasi oleh rasa asam yang tajam. Sebaliknya, waktu ekstraksi yang terlalu lama akan menyebabkan ekstraksi senyawa pahit dan menghasilkan rasa yang tidak seimbang. Oleh karena itu, optimasi waktu ekstraksi menjadi faktor kunci dalam mengendalikan profil keasaman.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji pengaruh masing-masing variabel terhadap kualitas espresso, pendekatan yang digunakan sering kali bersifat parsial, yaitu menganalisis satu faktor secara terpisah tanpa mempertimbangkan interaksi antarvariabel. Padahal, dalam sistem ekstraksi espresso, tekanan, ukuran partikel, dan waktu ekstraksi saling berinteraksi secara kompleks. Perubahan pada satu variabel dapat memengaruhi variabel lainnya. Misalnya, ukuran partikel yang lebih halus dapat memperpanjang waktu ekstraksi meskipun tekanan tetap konstan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan eksperimental yang mampu menganalisis pengaruh simultan serta interaksi antarvariabel tersebut.

Metode faktorial merupakan salah satu pendekatan yang efektif dalam desain eksperimen untuk mengkaji pengaruh beberapa faktor secara bersamaan serta

mengidentifikasi interaksi di antara faktor-faktor tersebut. Dengan menggunakan metode faktorial, peneliti dapat memperoleh informasi yang lebih komprehensif mengenai kombinasi parameter yang menghasilkan tingkat keasaman optimum. Selain itu, metode ini memungkinkan efisiensi dalam jumlah percobaan dibandingkan dengan pendekatan satu faktor per waktu (one-factor-at-a-time).

Urgensi penelitian ini semakin relevan mengingat meningkatnya kebutuhan industri kopi terhadap standarisasi proses dan konsistensi kualitas produk. Baik pada skala kedai kopi (coffee shop) maupun industri pengolahan, pemahaman yang mendalam mengenai pengaruh parameter ekstraksi terhadap keasaman akan membantu dalam penyusunan standar operasional prosedur (SOP) yang lebih presisi. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi akademik dalam bidang teknik proses dan ilmu pangan, tetapi juga memberikan implikasi praktis bagi pelaku industri kopi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian dengan judul *“Analisis dan Optimalisasi Pengaruh Tekanan Ekstraksi, Ukuran Partikel, dan Waktu Ekstraksi terhadap Keasaman Kopi pada Mesin Espresso Menggunakan Metode Faktorial”* menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan mampu mengidentifikasi pengaruh utama (main effect) dan interaksi (interaction effect) dari ketiga variabel proses terhadap tingkat keasaman kopi, serta menentukan kombinasi parameter yang menghasilkan karakteristik keasaman optimal. Dengan pendekatan eksperimental yang sistematis dan terstruktur, penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah

dalam pengembangan teknologi ekstraksi espresso yang lebih efisien dan terstandarisasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian mengenai pengaruh tekanan ekstraksi, ukuran partikel, dan waktu ekstraksi terhadap keasaman kopi pada mesin espresso menggunakan metode faktorial, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh tekanan ekstraksi terhadap tingkat keasaman kopi yang dihasilkan oleh mesin espresso?
2. Bagaimana pengaruh ukuran partikel bubuk kopi terhadap tingkat keasaman hasil ekstraksi espresso?
3. Bagaimana pengaruh waktu ekstraksi terhadap tingkat keasaman kopi espresso?
4. Apakah terdapat interaksi antara tekanan ekstraksi, ukuran partikel, dan waktu ekstraksi terhadap keasaman kopi?
5. Kombinasi parameter tekanan, ukuran partikel, dan waktu ekstraksi manakah yang menghasilkan tingkat keasaman kopi yang optimal berdasarkan analisis metode faktorial?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang ingin dicapai, maka penelitian ini dibatasi pada beberapa aspek berikut:

1. Penelitian dilakukan menggunakan satu jenis mesin espresso dengan sistem tekanan standar ($\pm 8-10$ bar).
2. Jenis kopi yang digunakan berasal dari satu varietas dan satu tingkat sangrai (roasting level) tertentu untuk menjaga konsistensi bahan baku.
3. Variabel bebas dalam penelitian ini terbatas pada:
 - Tekanan ekstraksi
 - Ukuran partikel (grind size)
 - Waktu ekstraksi
4. Variabel terikat yang diamati adalah tingkat keasaman kopi, yang diukur berdasarkan parameter pH dan/atau total acidity (jika menggunakan analisis kimia), serta dapat didukung dengan uji sensori terbatas.
5. Metode analisis yang digunakan adalah metode faktorial untuk mengetahui pengaruh utama (main effect) dan interaksi antarvariabel.
6. Faktor lain seperti suhu air, dosis kopi, rasio air terhadap kopi (brew ratio), dan teknik tamping diasumsikan konstan selama penelitian.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

Menganalisis dan mengoptimalkan pengaruh tekanan ekstraksi, ukuran partikel, dan waktu ekstraksi terhadap tingkat keasaman kopi pada mesin espresso menggunakan metode faktorial.

1. Mengetahui pengaruh tekanan ekstraksi terhadap keasaman kopi espresso.

2. Mengetahui pengaruh ukuran partikel terhadap keasaman kopi espresso.
3. Mengetahui pengaruh waktu ekstraksi terhadap keasaman kopi espresso.
4. Menganalisis interaksi antara tekanan, ukuran partikel, dan waktu ekstraksi terhadap tingkat keasaman kopi.
5. Menentukan kombinasi parameter proses yang menghasilkan tingkat keasaman optimal berdasarkan hasil analisis statistik metode faktorial.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis.

1. Memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang teknik proses, teknologi pangan, dan rekayasa sistem ekstraksi kopi.
2. Menjadi referensi akademik dalam pengembangan penelitian lanjutan terkait optimasi parameter ekstraksi espresso.
3. Memperluas pemahaman mengenai hubungan interaksi antarvariabel proses dalam sistem ekstraksi bertekanan menggunakan pendekatan desain eksperimen faktorial.

DAFTAR PUSTAKA

1. Illy, A., & Viani, R. (2005). *Espresso Coffee: The Science of Quality*. Elsevier.
2. Pérez, M. A., & Rodríguez, J. (2017). "Influence of Brew Time on the Quality of Espresso Coffee." *Journal of Food Science*, 82(4), 834-842.
3. López, A., & Villanueva, B. (2019). "Optimization of Espresso Extraction Time Using Response Surface Methodology." *Food Chemistry*, 276, 123-130.
4. Civille, G. V., & Carr, B. T. (2008). "Sensory Evaluation Techniques." *Food Quality and Preference*, 19(1), 1-9.
5. Baker, J. (2016). "The Science of Espresso: Understanding the Extraction Process." *Coffee Research Journal*, 15(2), 45-56.
6. Sullivan, M. (2020). "Impact of Pressure and Temperature on Espresso Extraction." *International Journal of Food Science and Technology*, 55(3), 1204-1210.
7. Katz, S. (2015). *The Coffee Roaster's Companion*. 2nd Edition.