

**ANALISIS *TRANSPORT* FENOMENA PERUBAHAN MASSA PADA PROSES  
EKTRAKSI BIJI KOPI**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

OBERLIN JONATHAN SENNET  
NIM: 41320120100

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2024

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS *TRANSPORT* FENOMENA PERUBAHAN MASSA PADA PROSES  
EKTRAKSI BIJI KOPI**



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Oberlin Jonathan S  
NIM : 41320120100  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
JULI 2024

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Oberlin Jonathan Sennet

NIM : 41320120100

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Laporan Skripsi : ANALISIS TRANSPORT FENOMENA PERUBAHAN MASSA PADA PROSES EKTRAKSI BIJI KOPI

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik mesin, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Nanang Ruhyat, Dr., MT.  
NIDN : 0323027301

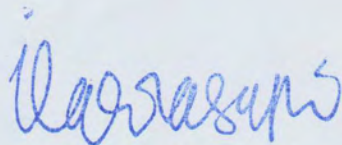
Penguji 1 : Imam Hidayat, Dr.Eng., ST,MT,  
NIDN : 0005087502

Penguji 2 : Haris Wahyudi, ST,M.Sc  
NIDN : 0329037803

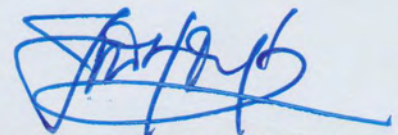
Jakarta, 7 Agustus 2024  
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.  
NIDN : 0307037202



Imam Hidayat, Dr.Eng., ST,MT,  
NIDN : 0005087502

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Oberlin Jonathan Sennet

NIM : 41320120100

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : ANALISIS *TRANSPORT* FENOMENA PERUBAHAN  
MASSA PADA PROSES EKTRAKSI BIJI KOPI

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 7 Agustus 2024

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Oberlin Jonathan Sennet

## PENGHARGAAN

Puji syukur atas kehadiran Tuhan YME yang telah memberikan rahmat dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir yang berjudul ” ANALISIS *TRANSPORT* FENOMENA PERUBAHAN MASSA PADA PROSES EKTRAKSI BIJI KOPI”.

Penyusunan proposal Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof.Dr.Ir. Andi Adriansyah, M.Eng, selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana
4. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, S.T., M.T, selaku Dosen pembimbing Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua dan segenap keluarga yang senantiasa memberi semangat, dan doa dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Seluruh teman-teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan berharap semoga laporan ini bermanfaat dan berguna bagi pembaca, terima kasih.

Jakarta, 7 Agustus 2024

Oberlin Jonathan Sennet

## ABSTRAK

Saat sedang mengerjakan sesuatu, kopi merupakan teman terbaik kita. Minum kopi saat melakukan aktivitas dapat membantu meningkatkan energi kita. Hal ini dikarenakan adanya kafein di dalam kopi. Pada umumnya cara menikmati kopi dapat dilakukan dengan diseduh atau dijadikan permen. Tetapi, bagaimana jika ada cara lain menikmati kopi, bukan dengan diseduh atau dijadikan permen, melainkan langsung dikonsumsi. Hal ini dapat dicapai dengan cara memanaskan biji kopi sampai menjadi serbuk. Pemanasan dapat dilakukan dengan suhu yang beragam, mulai dari 100°C – 130°C. Proses pemanasan dilakukan dengan menaruh biji kopi hijau di dalam pipa besi 1 inci dan dipanaskan selama 10 – 15 menit. Selama proses pemanasan terjadi, uap hasil pemanasan biji kopi disaring menggunakan proses destilasi. Proses destilasi berguna untuk menyaring uap dari hasil pemanasan biji kopi dan serbuk yang tersisa dari proses tersebut. Setelah proses pemanasan selesai, serbuk yang tersisa dari proses destilasi akan dikumpulkan sesuai variasi suhu pemanasan. Serbuk yang terkumpul tersebut di uji coba kembali baik dengan cara langsung di konsumsi maupun diseduh seperti kopi pada umumnya. Selama proses pemanasan berlangsung terdapat proses perpindahan massa yang terjadi.

**Kata kunci:** Destilasi, Perpindahan Massa, Pemanasan Biji Kopi



## **TRANSPORT ANALYSIS OF MASS CHANGE PHENOMENA IN THE COFFEE BEAN EXTRACTION PROCESS**

### **ABSTRACT**

*When working on something, coffee is our best companion. Drinking coffee while engaging in activities can help boost our energy. This is due to the caffeine in coffee. Generally, coffee can be enjoyed by brewing it or making it into candy. But what if there is another way to enjoy coffee, not by brewing or making it into candy, but by consuming it directly? This can be achieved by heating coffee beans until they turn into powder. Heating can be done at various temperatures, ranging from 100°C to 130°C. The heating process involves placing green coffee beans in a 1-inch iron pipe and heating them for 10 to 15 minutes. During the heating process, the steam produced from the heated coffee beans is filtered using a distillation process. Distillation is used to filter the steam from the heating process and the remaining powder. After the heating process is complete, the powder collected from the distillation process will be gathered according to the temperature variations. This collected powder will then be tested both by direct consumption and by brewing, as with regular coffee. During the heating process, a mass transfer occurs.*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**Key Word:** *Distillation, Mass Transfer, Coffee Bean Roasting*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SIMBOL	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	2
1.4 MANFAAT	2
1.5 BATASAN MASALAH	3
1.6 SISTEM PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 BIJI KOPI	8
2.2.1 Sejarah Kopi di Indonesia	9
2.2.2 Jenis Kopi di Indonesia	10
2.2.3 Proses Penyangraian Kopi	11
2.2.4 PROSES PEMBUATAN KOPI	13
2.3 PENGERINGAN	15
2.4 PENENTUAN KADAR AIR	16
2.5 PERPINDAHAN PANAS	17
2.5.1 Perpindahan Panas Konduksi	17
2.5.2 Perpindahan Panas Konveksi	18
2.5.3 Perpindahan Panas Radiasi	20



2.6	DISTILASI	21
2.6.1	Distilasi Sederhana	22
2.6.2	Fraksional	22
2.6.3	Uap	22
2.6.4	Vakum	23
BAB III	METODOLOGI	24
3.1	DIAGRAM ALIR	24
3.2	ALAT DAN BAHAN	25
3.2.1	Alat	25
3.2.2	Bahan	26
3.3	PROSEDUR PERCOBAAN	27
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	HASIL PENELITIAN	28
4.1.1	Uji Fisik Biji Kopi	28
4.1.2	Uji Kimia Ekstrak Biji Kopi	29
4.2	PEMBAHASAN	29
4.2.1	Perpindahan Panas	29
4.2.2	Karakteristik Fisik	31
4.2.3	Karakteristik Kimia	35
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1	KESIMPULAN	37
5.2	SARAN	37
	DAFTAR PUSTAKA	38
	LAMPIRAN	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tanaman Asal Biji Kopi	8
Gambar 2.2. Daerah Asal Mula Pengenalan Kopi di Nusantara	9
Gambar 2.3. Proses Penyangraian Kopi	12
Gambar 2.4. Biji Kopi yang Sedang di Sangrai	14
Gambar 2.5. Hasil Penggilingan Biji Kopi	14
Gambar 2.6. Ilustrasi Proses Pengeringan Biji Kopi	16
Gambar 2.7. Skema Aliran Panas Suatu Benda	18
Gambar 2.8. Perpindahan Panas Secara Konveksi	20
Gambar 2.9. Ilustrasi Perpindahan Panas	21
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3.2. Alat Proses Ekstraksi Biji Kopi	26
Gambar 3.3. Biji Kopi Robusta Dampit Grade-1	26
Gambar 4.1. Hasil Pemanasan Pada 100°C	32
Gambar 4.2. Hasil Pemanasan pada 130°C	32
Gambar 4.3. Ilustrasi Lapisan Biji Kopi	33
Gambar 4.4. Lapisan Biji Kopi	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Ter-dahulu	5
Tabel 4.1. Berat Biji Kopi Sebelum dan Sesudah Proses Pemanasan	28
Tabel 4.2. Kadar Air Biji Kopi	28
Tabel 4.3 Perbandingan Kadar Kafein	35



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
°C	Satuan Temperatur
%	Persen



## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
SNI	Standard Nasional Indonesia

