

**OPTIMALISASI FERMENTASI BIJI KOPI ROBUSTA OLEH
MIKROBA LOKAL SEBAGAI SUMBER BAHAN AJAR
BERUPA E-BOOK DI SMA**

SKRIPSI

Oleh

M Auval Marom

2110211029



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

2025

**OPTIMALISASI FERMENTASI BIJI KOPI ROBUSTA OLEH
MIKROBA LOKAL SEBAGAI SUMBER BAHAN AJAR
BERUPA E-BOOK DI SMA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam
menyelesaikan Program Sarjana Pendidikan Biologi

**Oleh
M Auval Marom**

2110211029

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

2025



MOTTO

“Segala sesuatu yang telah diawali, maka harus diakhiri”

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. Ar-Rum : 60)

“Orang tuamu yang paling bangga atas keberhasilmu, jangan kecewakan mereka. Simpan keluhmu, sebab letihmu tak sebanding dengan perjuangan mereka demi menghidupimu.”

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

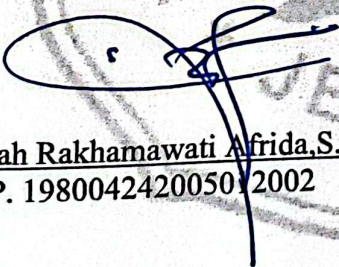
Skripsi oleh M. Auval Marom ini telah diperiksa dan disetujui untuk
diuji oleh Tim Penguji

Jember, 20 Juni 2025

Dosen Pembimbing I


Dr. Kukuh Munandar, M.Kes.
NIP. 196411141991031003

Dosen Pembimbing II


Indah Rakhamawati Afrida, S.Si., M.Pd.
NIP. 198004242005012002

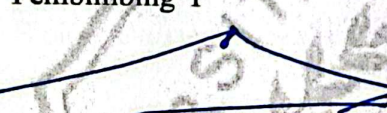
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi oleh M. Auval Marom ini telah diperiksa dan disetujui untuk
diuji oleh Tim Penguji

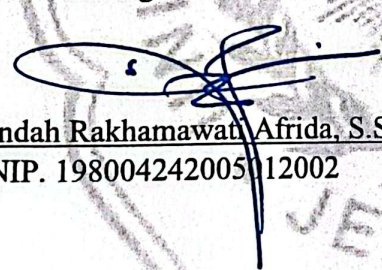
Dewan Penguji,


Dr. Agus Prasetyo Utomo, S.Si., M.Pd.
NPK. 1979081410509459

Pembimbing I


Dr. Kukuh Munandar, M.Kes.
NIP. 196411141991031003

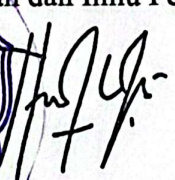
Pembimbing II


Indah Rakhamawati Afrida, S.Si., M.Pd.
NIP. 198004242005112002

Mengetahui,

Dekan

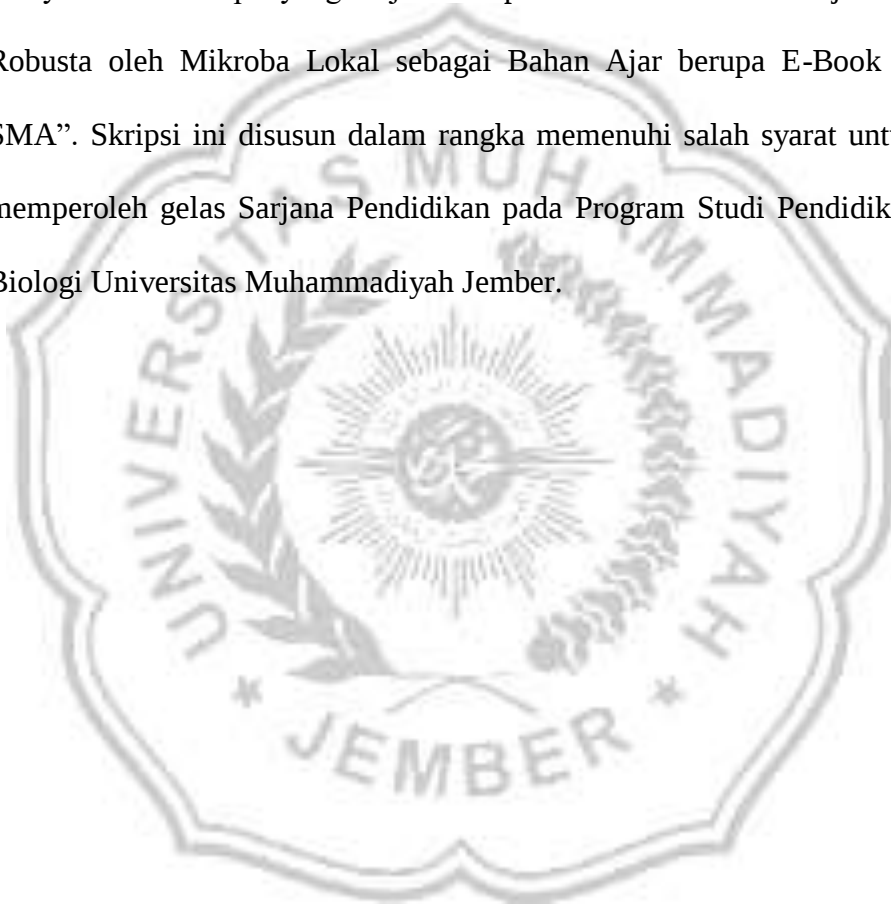
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Fitri Amilia, S.S., M.Pd.
NPK. 1985062510709477

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT, Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, karunia, dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimalisasi Fermentasi Biji Kopi Robusta oleh Mikroba Lokal sebagai Bahan Ajar berupa E-Book di SMA”. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah syarat untuk memperoleh gelas Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Jember.



UNGKAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengungkapkan syukur kepada Allah SWT atas terselesaikannya skripsi ini. Demikian juga penulis mengungkapkan terima kasih sebesar-besarnya atas segala upaya, bimbingan, arahan, dan dukungan dari semua pihak, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Fitri Amilia, S.S., M.Pd. selaku Dekan FKIP Universitas Muhammadiyah Jember
2. Dr. Agus Prasetyo Utomo, S.Si., M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Dr. Kukuh Munandar. M.Kes. dan Indah Rakhmawati Afrida, S.Si., M.Pd. selaku dosen pembimbing I dan II yang telah memberikan arahan dan masukan serta motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Beasiswa BAZNAS yang telah memberikan bantuan pembiayaan pendidikan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan lebih lancar.
5. Seluruh dosen program studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Jember yang telah mendidik dan membagikan ilmunya hingga saat ini.
6. Laboran Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu dan memfasilitasi kegiatan praktikum maupun penelitian dengan baik.
7. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Disampaikan terima kasih atas semua bantuan dan bimbngannya.

PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga proposal skripsi ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Dengan tulus dan penuh syukur, penulis mempersembahkan karya ini untuk:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ibu Romiyati dan Ayah M. Syaifullah, terima kasih atas cinta, doa, perjuangan, dan keteguhan yang tidak pernah berhenti, ibu yang senantiasa selalu berusaha berperan sebagai ibu dalam hidupku dan selalu memberikan segala hal yang terbaik untuk anak-anaknya. dan ayah yang meski tidak mengenyam bangku kuliah, mampu mendidik dengan keteladanan dan kekuatan. Tanpa kalian, penulis tak akan mampu sampai di titik ini. Skripsi ini adalah bentuk kecil dari besarnya cinta dan pengorbanan kalian.
2. Sahabat penulis Arizta Putra yang telah menjadi sahabat penulis dari sejak SMP hingga saat ini, walaupun saat ini kita sedang menempuh pendidikan di jalannya masing-masing, tetapi penulis ingin mengucapkan terimakasih telah menjadi sahabat yang baik dan tak pernah berhenti untuk saling memberikan semangat.
3. Teman-teman Meli, Alda, Ayunda, Widya, Desi Tri, Diyah, Yoga, Zaidan, terima kasih telah membuat kehidupan perkuliahan terasa penuh canda tawa dan kebahagiaan. Seluruh dukungan dan dorongan yang telah diberikan akan selalu penulis kenang untuk selamanya.
4. Terakhir, untuk diriku sendiri, M. Auval Marom terima kasih telah bertahan sejauh ini. Kamu hebat sudah menyelesaikan apa yang kamu mulai. Teruslah tumbuh dan percaya pada dirimu sendiri.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN LOGO	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
PRAKATA	vii
UNGKAPAN TERIMA KASIH	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Definisi Operasional	8
1.5 Manfaat Penelitian	9
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kopi Robusta dan Fermentasi	13
2.2 Bakteri Asam Laktat (BAL).....	18
2.3 Proses Fermentasi In Vitro	22
2.4 Media Pembelajaran dan E-Book	26
2.6 Hipotesis Penelitian	30
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	31
3.2 Prosedur Penelitian	32
3.3 Pembuatan E-Book	33
3.4 Populasi dan Sampel	34
3.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	34
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.7 Teknik Analisis Data.....	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	38
4.2 Pembahasan	64

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan.....	106
5.2 Saran	107

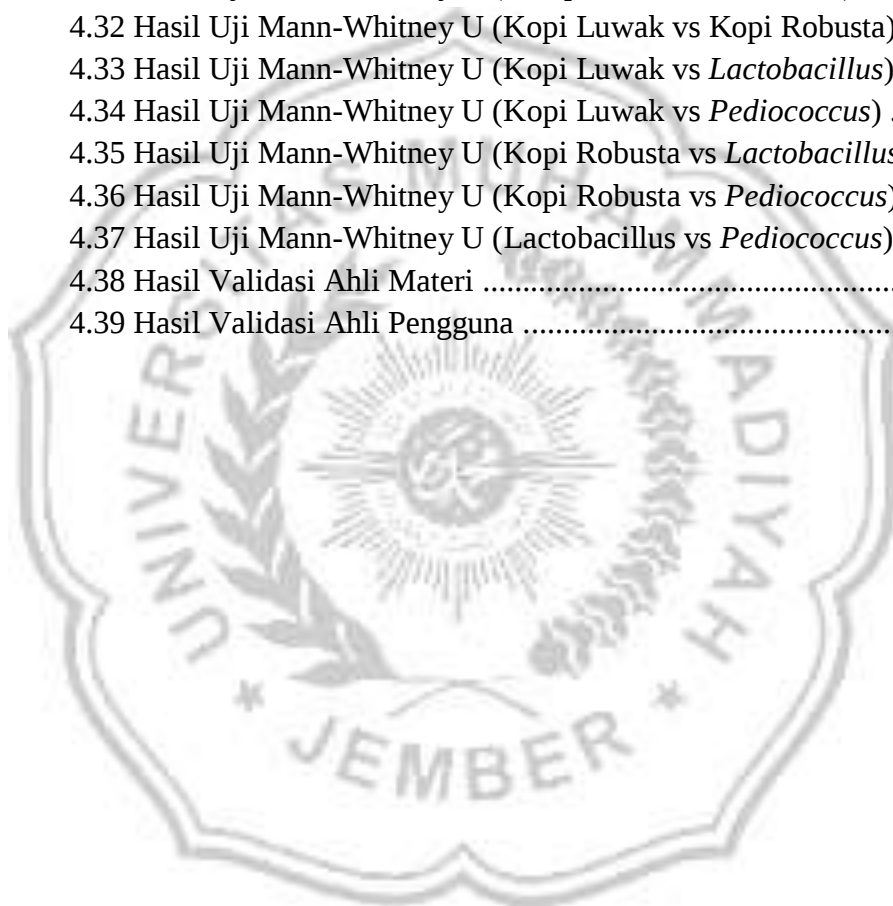
DAFTAR PUSTAKA	108
----------------------	-----

LAMPIRAN	123
----------------	-----



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Pengulangan Fermentasi Kopi.....	20
3.32 Kriteria Validasi Bahan Ajar Berupa E-Book.....	37
4.1 Nilai Rata-Rata Organoleptik Kopi Robusta Fermentasi.....	39
4.26 Uji Normalitas Sampel Uji Organoleptik	72
4.30 Hasil Uji Mann-Whitney U (Campuran vs <i>Lactobacillus</i>)	79
4.31 Hasil Uji Mann-Whitney U (Campuran vs <i>Pediococcus</i>).....	80
4.32 Hasil Uji Mann-Whitney U (Kopi Luwak vs Kopi Robusta).....	81
4.33 Hasil Uji Mann-Whitney U (Kopi Luwak vs <i>Lactobacillus</i>)	82
4.34 Hasil Uji Mann-Whitney U (Kopi Luwak vs <i>Pediococcus</i>)	83
4.35 Hasil Uji Mann-Whitney U (Kopi Robusta vs <i>Lactobacillus</i>)	84
4.36 Hasil Uji Mann-Whitney U (Kopi Robusta vs <i>Pediococcus</i>)	85
4.37 Hasil Uji Mann-Whitney U (<i>Lactobacillus</i> vs <i>Pediococcus</i>)	86
4.38 Hasil Validasi Ahli Materi	88
4.39 Hasil Validasi Ahli Pengguna	89



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Model Four D.....	32
3.2 <i>Fine Robusta Cupping Form (Coffee Quality Institute)</i>	32
4.1 Sampul E-Book.....	65
4.2 Prakata E-Book.....	65
4.3 Pendahuluan dan Capaian Pembelajaran.....	66
4.4 Pendahuluan dan Capaian Pembelajaran.....	66
4.5 Pendahuluan dan Capaian Pembelajaran.....	67
4.6 Materi Inti.....	67
4.7 Materi Inti.....	68
4.8 Materi Inti.....	68
4.9 Biodata Penulis.....	69
4.10 Hasil Revisi Daftar Isi.....	90
4.11 Hasil Revisi Gambar yang Tidak Sesuai dengan Materi.....	91
4.12 Hasil Revisi Gambar yang Sesuai Penelitian.....	92
4.13 Hasil Revisi Gambar.....	93
4.14 Langkah-Langkah Fermentasi.....	93
5.1 Isolat Kotoran Luwak Penangkaran dan Liar.....	100
5.3 Gambar Kurva Pertumbuhan.....	102
5.2 Grafik Perbandingan Rata-Rata Hasil Uji Organoleptik.....	106

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Matriks Penelitian.....	114
Lampiran 2 Hasil Identifikasi Bakteri Asam Laktat.....	115
Lampiran 3 Dokumentasi Hasil Identifikasi Bakteri Asam Laktat.....	120
Lampiran 4 Hasil Uji SPSS.....	127
Lampiran 5 Lembar Validasi.....	130
Lampiran 6 Lembar Uji Organoleptik.....	131
Lampiran 7. Formulir Bebas tanggungan alat bahan Lab.	132
Lampiran 8. Barcode Bahan Ajar Berupa E-Book.....	133
Lampiran 9. Pernyataan Keaslian Tulisan.....	134
Lampiran 10. Riwayat Hidup.....	135

