

**ANALISIS FISIKOKIMIA DAN KOMUNITAS BAKTERI PADA
IKAN FERMENTASI (RUSIP) MENGGUNAKAN
PENDEKATAN METAGENOMIK**

SKRIPSI



Oleh:

THEOFANIA DOA ANDANI CHRISTABELA

NPM. 21033010003

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA**

2025

**ANALISIS FISIKOKIMIA DAN KOMUNITAS BAKTERI PADA
IKAN FERMENTASI (RUSIP) MENGGUNAKAN
PENDEKATAN METAGENOMIK**

SKRIPSI



Oleh :

THEOFANIA DOA ANDANI CHRISTABELA

NPM : 21033010003

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**ANALISIS FISIKOKIMIA DAN KOMUNITAS BAKTERI PADA
IKAN TERI FERMENTASI (RUSIP) MENGGUNAKAN
PENDEKATAN METAGENOMIK**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pangan**

Oleh:

THEOFANIA DOA ANDANI CHRISTABELA

NPM. 21033040003

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS FISIKOKIMIA DAN KOMUNITAS BAKTERI PADA IKAN
FERMENTASI (RUSIP) MENGGUNAKAN PENDEKATAN METAGENOMIK**

Disusun oleh:

THEOFANIA DOA ANDANI CHRISTABELA

NPM. 21033010003

**Telah dipertahankan dan diterima oleh penguji skripsi
Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

Pada Tanggal 11 April 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. M. Alfid Kurnianto, S. Pi., M. Si
NIP. 19940822 202203 1 004

Riski Ayu Anggreini, S.TP., M. Sc
NIP. 19900427 202406 2 001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains**

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

Nama : Theofania Doa Andani Christabela
NPM : 21033010003
Jurusan : Teknologi Pangan

Telah mengerjakan (revisi/tidak-revisi) Laporan Penelitian dengan judul:
**"ANALISIS FISIKOKIMIA DAN KOMUNITAS BAKTERI PADA IKAN FERMENTASI
(RUSIP) MENGGUNAKAN PENDEKATAN METAGENOMIK"**

Surabaya, 18 April 2025

Dosen Penguji

1.

Dr. Hadi Munarko., S.TP., M.Si
NIP. 19930104 202203 1 006

2.

Anugerah D. P., S.TP., M.P., M.Sc
NIP. 198811082022031003

Dosen Pembimbing

1.

Dr. M. Alfid Kurnianto, S. Pi., M. Si
NIP. 19940822 202203 1 004

2.

Riski Ayu Anggreini, S.TP., M. Sc
NIP. 19900427 202406 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknologi Pangan

Dr. Rosida, S.TP., M.P
NIP. 19710219 202121 2 004

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Theofania Doa Andani Christabela
NPM : 21033010003
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah ~~Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi~~ ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada ~~Skripsi/Tesis/Desertasi~~ ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 11 April 2025

Yang Membuat Pernyataan



Theofania Doa Andani Christabela
NPM. 21033010003

**ANALISIS FISIKOKIMIA DAN KOMUNITAS BAKTERI PADA
IKAN FERMENTASI (RUSIP) MENGGUNAKAN
PENDEKATAN METAGENOMIK**

THEOFANIA DOA ANDANI CHRISTABELA

21033010003

INTISARI

Rusip, makanan fermentasi berasal Bangka dengan bahan ikan teri, garam dan gula aren. Fermentasi spontan pada rusip menyebabkan mikroba tumbuh secara alami. Identifikasi keberadaan mikroba metode konvensional memiliki kelemahan seperti perlu waktu yang lama dan spesifitas rendah. Tujuan penelitian ini, mengetahui adanya keragaman mikrobiota dengan metode metagenomik, menganalisis profil fisikokimia, kemudian dikorelasikan dengan profil asam amino pada rusip. Rancangan Acak Lengkap digunakan dengan 1 faktor yakni lama fermentasi 0 hari, 10 hari dan 20 hari. Data diuji dengan *One-Way ANOVA*, uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan pH 6,44-5,15; Nilai TVBN 12,71-35,34 mg N/100g; Kadar N-Amino 1,31-10,07%; Kadar protein terlarut 3,10-7,22%; Pengujian warna diperoleh rusip dominan berwarna abu-abu. Hasil analisa proksimat menunjukkan nilai kadar air (47,46%-50,08%), kadar abu (16,88%-15,69%), kadar lemak (1,18%-0,66%), kadar protein (13,76%-12,09%), kadar karbohidrat (22,42%-19,50%). Komposisi asam amino esensial tertinggi leusin dan lisin, asam amino non esensial arginin, asam glutamat, dan asam aspartat. Komposisi asam lemak tertinggi C16:0 dan C22:6n3. Dominasi mikroba ditunjukkan oleh *Tetragenococcus* (genus), *Tetragenococcus halophilus* (spesies). Histidin memiliki korelasi positif dengan hampir seluruh komunitas mikroba rusip, berkorelasi sangat kuat dengan famili *Micrococcaceae*. Ditemukan genus *Staphylococcaceae*, berkorelasi negatif dengan fenilalanin, alanin, arginin, asam aspartat, glisin dan asam glutamat.

Kata Kunci: Rusip, Metagenomik, Analisis mikroba, Korelasi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hikmat, dan karunia-Nya, yang memungkinkan penulis untuk menyelesaikan penelitian yang berjudul "Analisis Fisikokimia dan Komunitas Bakteri pada Ikan Fermentasi (Rusip) Menggunakan Pendekatan Metagenomik." Tanpa bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak, penelitian ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik. Keberhasilan dalam menyelesaikan penelitian ini tentunya merupakan hasil dari kolaborasi dan bantuan yang diberikan oleh banyak pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dengan segala rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin mengungkapkan rasa syukur dan penghargaan kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN "Veteran" Jawa Timur, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melaksanakan penelitian ini.
2. Ibu Dr. Rosida, S.TP, MP., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Pangan UPN "Veteran" Jawa Timur, yang telah memberikan bimbingan, serta kontribusinya yang sangat berarti dalam mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Bapak Dr. Muhammad Alfid Kurnianto, S.Pi., M.Si, dan Ibu Riski Ayu Anggreini, S.TP., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak dukungan serta masukan selama penyusunan skripsi sehingga dapat berjalan dengan lancar.
4. Ibu Dina Mustika Rini, S.TP., M.Sc., Ph.D yang telah banyak memberikan masukan, saran, dan motivasi, sehingga penulis terus bersemangat selama penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. Hadi Munarko, S.TP., M.Si dan Bapak Anugerah Dany P., S.TP., M.Sc., yang telah meluangkan waktu untuk menguji hasil penelitian ini dan memberikan saran, kritik, serta masukan yang membangun.
6. Kedua orang tua serta keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan, kesabaran, dorongan moral, materi, serta doa yang tak henti-hentinya, yang menjadi sumber kekuatan dan motivasi terbesar bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

7. Dita, Daffa, Sheera, Mbak Vania, Natasya, Sani, Gideon, dan sahabat-sahabat UK3, yang selalu memberikan semangat dan motivasi selama proses penyusunan skripsi. Terima kasih atas tawa, kekompakan, dan dukungan yang tak ternilai harganya.
8. Rekan-rekan angkatan 2021 dan teman-teman seperbimbingan yang telah saling mendukung, menyemangati, dan memberikan saran yang berarti.
9. *Last but not least, a huge thank you to myself for always giving the best. To God be the glory!*

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, dan setiap hasil yang telah dicapai tentunya tidak lepas dari kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan dari berbagai pihak agar penelitian ini dapat diperbaiki dan dikembangkan lebih baik lagi di masa mendatang.

Surabaya, 9 Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Permasalahan	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Rusip	4
B. Bahan Pembuatan Rusip	6
C. Fermentasi	9
D. Perubahan Fisikokimia selama Fermentasi Rusip	11
E. Mikroflora Ikan Fermentasi	23
F. Metagenomik	26
G. Analisa Keputusan	30
H. Landasan Teori	30
I. Hipotesis	32
BAB III BAHAN DAN METODE	34
A. Tempat dan Waktu Penelitian	34
B. Bahan Penelitian	34
C. Alat Penelitian	35
D. Metodologi Penelitian	35
E. Parameter yang Diamati	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Hasil Analisis Fisikokimia Rusip	40
B. Komposisi Profil Asam Amino	65
C. Komposisi Profil Asam Lemak	67
D. Ekstraksi DNA Sampel Metagenomik	70
E. Keragaman Mikroba Rusip selama Fermentasi	73
F. Analisis Korelasi Mikroba	81

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	87
A. Kesimpulan	87
B. Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	110

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Mikroba Dominan pada Rusip dari Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.	Keragaman Mikroba pada Ikan Fermentasi.....	25
Tabel 3.	Produk Fermentasi dan Metode Sequencing	28
Tabel 4.	Penelitian Sebelumnya Terkait Metagenomik	29
Tabel 5.	Tingkat Keeratan Korelasi Spearman's	36
Tabel 6.	Nilai Rerata Nilai pH	40
Tabel 7.	Nilai Rerata Nilai Total Asam	42
Tabel 8.	Nilai Rerata Nilai TVBN	44
Tabel 9.	Nilai Rerata Kadar N-Amino.....	46
Tabel 10.	Nilai Rerata Kadar Protein Terlarut.....	47
Tabel 11.	Nilai Rerata Warna	50
Tabel 12.	Nilai Rerata a_w	51
Tabel 13.	Nilai Rerata Total Garam	53
Tabel 14.	Nilai Rerata Total Gula.....	55
Tabel 15.	Nilai Rerata Kadar Air.....	57
Tabel 16.	Nilai Rerata Kadar Abu.....	59
Tabel 17.	Nilai Rerata Kadar Lemak	60
Tabel 18.	Nilai Rerata Kadar Protein	62
Tabel 19.	Nilai Rerata Kadar Karbohidrat	64
Tabel 20.	Nilai Profil Asam Amino.....	66
Tabel 21.	Profil Asam Lemak Rusip.....	68
Tabel 22.	Konsentrasi Produk PCR dan Analisis Kemurnian DNA	70
Tabel 23.	Kuantifikasi produk PCR dengan Qubit dsDNA HS Assay Kit	72
Tabel 24.	Nilai Keanekaragaman Alfa.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Diagram Alir Pembuatan Rusip menurut Literatur	5
Gambar 2.	Gen 16S rRNA Variabel Region dan Conserved Region.....	28
Gambar 3.	Diagram Alir Proses Pembuatan Rusip	37
Gambar 4.	Hubungan Nilai pH dengan Lama Fermentasi	40
Gambar 5.	Hubungan Total Asam Tertitrasi dengan Lama Fermentasi	43
Gambar 6.	Hubungan TVBN dengan Lama Fermentasi	44
Gambar 7.	Hubungan Kadar N-Amino dengan Lama Fermentasi	46
Gambar 8.	Hubungan Kadar N-Amino dengan Lama Fermentasi	48
Gambar 9.	Hubungan Kadar N-Amino dengan Lama Fermentasi	52
Gambar 10.	Hubungan Total Garam dengan Lama Fermentasi.....	54
Gambar 11.	Hubungan Total Gula dengan Lama Fermentasi	56
Gambar 12.	Hubungan Kadar Air dengan Lama Fermentasi.....	58
Gambar 13.	Hubungan Kadar Abu dengan Lama Fermentasi.....	59
Gambar 14.	Hubungan Kadar Lemak dengan Lama Fermentasi	61
Gambar 15.	Hubungan Kadar Protein dengan Lama Fermentasi.....	63
Gambar 16.	Hubungan Kadar Karbohidrat dengan	64
Gambar 17.	Visualisasi Produk PCR di Gel Elektroforesis	72
Gambar 18.	Kelimpahan Relatif Komunitas Bakteri pada Rusip.....	73
Gambar 19.	Perbedaan Kelimpahan Relatif pada Level Taksonomi	74
Gambar 20.	Diagram Keanekaragaman Alfa.....	79
Gambar 21.	Plot Beta Diversity berdasarkan Indeks Bray-Curtis	80
Gambar 22.	Korelasi Profil Asam Amino dengan Komunitas Mikroba.....	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Prosedur Analisa	108
Lampiran 2.	Data Analisa Proksimat	118
Lampiran 3.	Data Analisa pH.....	124
Lampiran 4.	Data Analisa TVBN.....	125
Lampiran 5.	Data Analisa Formol.....	126
Lampiran 6.	Data Analisa Lowry.....	127
Lampiran 7.	Data Analisa Total Asam Titrasi	128
Lampiran 8.	Data Analisa Total Garam.....	129
Lampiran 9.	Data Analisa Total Gula	130
Lampiran 10.	Data Analisa a_w	131
Lampiran 11.	Data Analisa Profil Asam Amino	132
Lampiran 12.	Hasil Analisa Warna	136
Lampiran 13.	Hasil Pengujian a_w	136
Lampiran 14.	Hasil Pengujian Total Garam, Total Gula, Total Asam.....	137
Lampiran 15.	Dokumentasi Pengujian	138