

**PENDEKATAN SENSORI BERBASIS *FUZZY LOGIC* UNTUK
IDENTIFIKASI ATRIBUT PENERIMAAN BERAS MERAH DAN
ASPEK FISIKOKIMIA DI BAWAH STRES KALSIMUM KLORIDA**

SKRIPSI



Oleh:

MARIA NURLIAN TURNIP

22033010087

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**

**PENDEKATAN SENSORI BERBASIS FUZZY LOGIC UNTUK
IDENTIFIKASI ATRIBUT PENERIMAAN BERAS MERAH DAN
ASPEK FISIKOKIMIA DI BAWAH STRESS KALSIMUM KLORIDA**

SKRIPSI

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

Oleh:

MARIA NURLIAN TURNIP

NPM. 22033010087

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2026

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENDEKATAN SENSORI BERBASIS FUZZY LOGIC UNTUK
IDENTIFIKASI ATRIBUT PENERIMAAN BERAS MERAH DAN
ASPEK FISIKOKIMIA DI BAWAH STRESS KALSIMUM KLORIDA**

Disusun Oleh:

MARIA NURLIAN TURNIP
NPM. 22033010087

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Penguji Skripsi Program Studi
Teknologi Pangan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur pada Tanggal 22 Juni 2026

PEMBIMBING I



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

PEMBIMBING II



Dr. Yushinta A. Sanjaya, S.Pi, M.P
NIP. 198212292024212011

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P
NIP. 196504081991032001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa yang tercantum di bawah ini,

Nama : Maria Nurlian Tumip
NPM : 22033010087
Program Studi : Teknologi Pangan

Telah mengerjakan (revisi/tidak revisi) Laporan Penelitian dengan judul:

**"PENDEKATAN SENSORI BERBASIS FUZZY LOGIC UNTUK IDENTIFIKASI
ATRIBUT PENERIMAAN BERAS MERAH DAN ASPEK FISIKOKIMIA DI
BAWAH STRESS KALSIMUM KLORID"**

Surabaya, 30 Juni 2026

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

1.

1.

Andre Yusuf Trisna Putra, S.TP., M.Sc
NIP. 198912172024061002

Dr. Hadi Munarko, S.TP., M.Si
NIP. 199301042022031006

2.

2.

Rahmawati, S.Pi., M.Sc
NIP. 199203262024062002

Dr. Yushinta Aristina Sanjaya, S.Pi., M.P
NIP. 198212292024212011

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Pangan

Dr. Rosida, S.TP., M.P
NIP. 197102192021212004

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Maria Nurlan Tumip
NPM : 22033010087
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi 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 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, 14 Juli 2026

Yang Memhual pernyataan



AC1FFAKX696442368

Maria Nurlan Tumip
NPM. 22033010087

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat Nya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul ***“Pendekatan Sensori Berbasis Fuzzy Logic untuk Identifikasi Atribut Penerimaan Beras Merah Dan Aspek Fisikokimia di Bawah Stress Kalsium Klorida”***. Proposal penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk melakukan penelitian untuk salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam penyusunan proposal penelitian ini, penulis menghadapi berbagai tantangan dan pembelajaran. Namun, hal tersebut dapat diatasi karena adanya bimbingan dari dosen pembimbing, orang tua, serta teman-teman, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Rosida, S.TP., MP. Selaku Koordinator Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Hadi Munarko, S.TP., M.Si., dan Ibu Dr. Yushinta Aristina Sanjaya, S.Pi, M.P., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan saran dan masukan selama berjalannya kegiatan dan penyusunan laporan.
4. Bapak Andre Yusuf Trisna Putra, S.TP., M.Sc dan Ibu Rahmawati, S.Pi., M. Sc selaku dosen penguji yang seminar proposal atas kesediannya meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan saran dan masukan dalam penelitian.
5. PT Indofood Sukses Makmur Tbk melalui program Indofood Riset Nugraha (IRN) yang telah mendanai penelitian ini.
6. Bapak, Mamak, Kak Grace, Kak Nia, dan Abang Tian yang tidak pernah berhenti memberikan doa, dukungan dan kepercayaan kepada penulis dalam berbagai hal.
7. Gita Juliche Rajagukguk dan Angel Melva Apriani Marpaung selaku sahabat penulis sejak SMP hingga saat ini yang terus menyemangati dan menjadi tempat penulis berbagi cerita.
8. Teman kuliah yaitu Dian, Nila, Gita, dan Dini atas dukungan dan cerita yang dibagikan untuk saling menyemangati selama proses perkuliahan

9. Rekan penelitian, Farah, Puteri, Wahyu, dan Tsania atas kerja sama, dukungan dan bantuan selama penelitian berlangsung.
10. Teman-teman Teknologi Pangan 2022 dan seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam membantu menyelesaikan proposal penelitian ini.
11. Terakhir, Bunda Maria yang selalu menerima penulis apa adanya, melihat dan mendengarkan setiap kata dalam doa yang penulis ucapkan baik lewat mulut maupun di dalam hati.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan, namun besar harapan penulis agar penelitian ini dapat memberikan manfaat serta menjadi salah satu peluang terbukanya penelitian lanjutan di masa mendatang. Semoga hasil penelitian ini dapat turut berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya bidang teknologi pangan pada Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang terus berkembang seiring dengan kebutuhan masyarakat.

Surabaya, 10 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

INTISARI.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	4
BAB II.....	5
A. Beras	5
B. Beras Merah.....	6
C. Perkecambahan.....	9
D. Karakteristik Fisikokimia Beras Merah selama Perkecambahan.....	14
E. Stres Kalsium Klorida.....	17
F. Analisis Sensori <i>Fuzzy Logic</i>	20
G. Landasan Teori.....	25
H. Hipotesis.....	27
BAB III.....	28
A. Tempat dan Waktu Penelitian	28
B. Bahan Penelitian	28
C. Alat Penelitian	28
D. Metodologi Penelitian.....	29
1. Rancangan Penelitian.....	29
2. Variabel Penelitian	29
3. Parameter yang Diamati	31
4. Prosedur Penelitian.....	31
BAB IV	36
A. Uji Sensori dengan Fuzzy Logic	36
B. Karakteristik Fisikokimia Beras Merah Non Kecambah	45
C. Karakteristik Fisik Beras Merah Kecambah	47

1. Persentase Perkecambahan	47
2. Panjang Kecambah.....	51
3. Warna Beras Kecambah.....	54
4. Profil Pasting	57
5. Tekstur.....	64
D. Karakteristik Kimia Beras Merah Kecambah.....	67
1. Kadar Kalsium.....	67
2. Kadar Total Gula	71
BAB V	74
A. Kesimpulan	74
B. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Perbandingan kandungan nutrisi beras putih dan beras merah ..	8
Tabel 2.	Karakteristik fisikokimia beras merah selama perkecambahan...	15
Tabel 3.	Rancangan kombinasi perlakuan metode pemberian stres dan lama germinasi	30
Tabel 4.	Tahap rekrutmen panelis semi terlatih	36
Tabel 5.	Jumlah penilaian panelis, triplet skor sensori dan bobot relatif kualitas atribut secara keseluruhan	37
Tabel 6.	Jumlah penilaian panelis dan triplet skor sensori setiap sampel nasi merah kecambah	38
Tabel 7.	Triplet skor sensori keseluruhan setiap sampel nasi merah kecambah	39
Tabel 8.	Nilai Bx untuk setiap sampel nasi merah kecambah.....	40
Tabel 9.	Nilai Bx untuk setiap kualitas atribut nasi merah kecambah.....	40
Tabel 10.	Nilai kesamaan kualitas atribut sampel secara umum	41
Tabel 11.	Nilai kesamaan dari sampel nasi beras merah berkecambah	42
Tabel 12.	Urutan kualitas atribut tiap sampel nasi merah	44
Tabel 13.	Karakteristik fisikokimia beras merah non kecambah	45
Tabel 14.	Nilai rata-rata persentase perkecambahan beras merah kecambah dengan perlakuan metode pemberian kalsium klorida dan lama perkecambahan.....	47
Tabel 15.	Nilai rata-rata panjang kecambah dengan perlakuan lama perkecambahan.....	51
Tabel 16.	Nilai rata-rata panjang kecambah dengan perlakuan metode pemberian kalsium klorida.....	52
Tabel 17.	Rata-rata nilai L, a*, dan b* pada beras merah kecambah dengan perlakuan metode pemberian kalsium klorida	56
Tabel 18.	Rata-rata nilai L, a*, dan b* pada beras merah kecambah dengan perlakuan lama perkecambahan.....	57
Tabel 19.	Nilai rata-rata profil pasting beras merah berkecambah dengan perlakuan metode pemberian kalsium klorida	58
Tabel 20.	Nilai rata-rata profil pasting beras merah berkecambah dengan perlakuan lama perkecambahan.....	60
Tabel 21.	Tekstur tepung beras merah berkecambah dengan perbedaan metode pemberian kalsium klorida	64
Tabel 22.	Tekstur tepung beras merah berkecambah dengan perbedaan lama perkecambahan.....	66
Tabel 23.	Nilai rata-rata kadar kalsium beras merah kecambah dengan perlakuan metode pemberian kalsium dan lama perkecambahan	68
Tabel 24.	Nilai rata-rata kadar total gula dengan perlakuan lama perkecambahan.....	71
Tabel 25.	Nilai rata-rata kadar total gula dengan perlakuan metode pemberian stres kalsium klorida.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Beras ungu, beras merah, beras hitam	5
Gambar 2. Beras pecah kulit (kiri) dan beras putih atau beras sosoh (kanan)	8
Gambar 3. Konversi enzimatik pada kecambah biji-bijian	10
Gambar 4. Perubahan fisik dan metabolik selama dan setelah perkecambahan	11
Gambar 5. Morfologi perubahan beras selama proses perkecambahan.....	11
Gambar 6. Tahapan seleksi panelis.....	21
Gambar 7. Diagram alir langkah-langkah metodologi fuzzy logic.....	22
Gambar 8. Tahapan analisis fuzzy logic	23
Gambar 9. Skala standar Fuzzy	24
Gambar 10. Ilustrasi 3 dimensi mesin germinator parsial	29
Gambar 11. Diagram alir tahapan penelitian	33
Gambar 12. Grafik hubungan antara metode pemberian kalsium klorida dan lama perkecambahan terhadap persentase perkecambahan beras merah berkecambah.....	50
Gambar 13. Profil pasting beras merah berkecambah tanpa pemberian kalsium klorida dan perbedaan lama perkecambahan	62
Gambar 14. Profil pasting beras merah berkecambah dengan perlakuan pemberian kalsium klorida secara penuh di awal dan perbedaan lama perkecambahan.....	63
Gambar 15. Profil pasting beras merah berkecambah dengan pemberian kalsium klorida di pertengahan dan perbedaan lama perkecambahan	63
Gambar 16. Profil pasting beras merah berkecambah dengan pemberian kalsium klorida secara bertahap dan perbedaan lama perkecambahan	63
Gambar 17. Grafik rata-rata kadar kalsium pada beras merah kecambah tiap perlakuan	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Kuesioner screening panelis.....	88
Lampiran 2.	Kuesioner seleksi panelis	90
Lampiran 3.	Kuisisioner fuzzy logic	92
Lampiran 4.	Sertifikat kode etik.....	93
Lampiran 5.	Metode analisis	94
Lampiran 6.	Hasil Perkecambahan.....	98
Lampiran 7.	Perhitungan konsentrasi kalsium klorida.....	99
Lampiran 8.	Nilai kesamaan untuk kualitas atribut masing-masing sampel ..	101
Lampiran 9.	Data analisis persentase perkecambahan	104
Lampiran 10.	Data analisis panjang kecambah.....	105
Lampiran 11.	Data analisis warna beras merah kecambah	106
Lampiran 12.	Data analisis profil pasting.....	107
Lampiran 13.	Data analisis tekstur.....	111
Lampiran 14.	Data analisis kadar kalsium	113
Lampiran 15.	Data analisis kadar total gula.....	114
Lampiran 16.	Dokumentasi Kegiatan.....	115