

**PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN KONSENTRASI
KERAK NASI SANGRAI TERHADAP MUTU BEKASAM IKAN WADER
SEBAGAI SUMBER BELAJAR *BOOKLET*
MATERI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL SMA**

TESIS



OLEH

SUDARYANTI

NPM. 21230020

**PENDIDIKAN BIOLOGI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2023**



**PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN KONSENTRASI
KERAK NASI SANGRAI TERHADAP MUTU BEKASAM IKAN WADER
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BOOKLET
MATERI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL SMA**

TESIS

**Diajukan
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Menyelesaikan Program Pascasarjana**

SUDARYANTI

NPM. 21230020

**PENDIDIKAN BIOLOGI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2023**

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai terhadap mutu bekasam ikan wader. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan model Rancangan Acak lengkap (RAL) pola faktorial 2x3 dengan 3 kali ulangan terhadap lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai. Perlakuan penelitian yaitu pembuatan bekasam dengan menggunakan kerak nasi sangrai (30%, 40%, dan 60%) dan lama fermentasi (5, 7, dan 10 hari). Parameter yang diamati adalah kadar protein, pH, organoleptik bekasam berupa warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai berpengaruh terhadap kadar protein dan pH. Kadar protein tertinggi dihasilkan sebesar 20.0253% dengan lama fermentasi 10 hari, sedangkan konsentrasi kerak nasi sangrai terbaik dihasilkan sebesar 20.0889% pada perlakuan kerak nasi 60%. Untuk nilai pH yang terbaik adalah 5,1233 (rendah/asam) pada lama fermentasi 10 hari, dan konsentrasi kerak nasi terbaik dihasilkan pH 5,1744 (rendah/asam) pada perlakuan kerak nasi 60%. Interaksi lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai tidak berpengaruh terhadap kadar protein dan pH. Berdasarkan hasil validasi ahli materi didapatkan, skor 4,6 dan hasil validasi ahli desain diperoleh skor 4,3. Hasil validasi dinyatakan bahwa *booklet* layak digunakan untuk pembelajaran.

Kata kunci: Bekasam, ikan wader, fermentasi, kerak nasi sangrai

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of fermentation time and concentration of roasted rice crust on the quality of fish ex-wader. This study used a quantitative research method with a completely randomized design (CRD) 2x3 factorial pattern with 3 replications for the duration of fermentation and the concentration of roasted rice crust. The research treatment was the manufacture of bekasam using roasted rice crust (30%, 40%, and 60%) and fermentation time (5, 7, and 10 days). Parameters observed were protein content, pH, organoleptic acid in the form of color, aroma, taste and texture. The results showed that the fermentation time and the concentration of roasted rice crust had an effect on protein levels and pH. The highest protein content was produced at 20.0253% with a fermentation time of 10 days, while the best roasted rice crust concentration was produced at 20.0889% at 60% rice crust treatment. The best pH value was 5.1233 (low/acid) at 10 days of fermentation, and the best rice crust concentration resulted in a pH of 5.1744 (low/acid) at 60% rice crust treatment. The interaction between fermentation time and concentration of roasted rice crust had no effect on protein content and pH. Based on the results of the material expert validation, a score of 4.6 was obtained and the results of the design expert validation obtained a score of 4.3. The results of the validation stated that the booklet was suitable for use in learning.

Key words: bekasam, wader fish, fermentation, roasted rice crust

RINGKASAN

Sudaryanti. 2023. *Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Kerak Nasi Sangrai terhadap Mutu Bekasam Ikan Wader sebagai Sumber Belajar Booklet Materi Bioteknologi Konvensional SMA*. Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (1) Dr.H. Handoko Santoso, M. Pd., (2) Dr.H. Agus Sutanto, M. Si.

Kata Kunci: bekasam, ikan wader, fermentasi, kerak nasi sangrai

Negara Indonesia merupakan negara yang memiliki wilayah perairan yang cukup luas. Pemerintah menggalakkan budaya untuk mengkonsumsi ikan yang baik bagi kesehatan tubuh. Fenomena yang sering kali terjadi pada saat musim ikan mudik adalah penurunan kualitas ikan. Oleh karena itu perlunya penanganan yang tepat untuk menjaga kualitas dari ikan yang salah satunya yaitu pengolahan. Pengolahan ikan yang baik dapat mempertahankan kualitas dari segi gizinya seperti fermentasi, contohnya bekasam.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap mutu bekasam berdasarkan kadar protein dan pH, mengetahui pengaruh konsentrasi kerak nasi sangrai terhadap mutu bekasam ikan wader berdasarkan kadar protein dan pH, mengetahui interaksi antara lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai terhadap kadar protein dan pH, mengetahui lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai terhadap mutu organoleptik bekasam meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur.

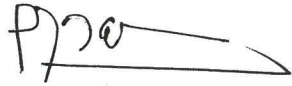
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu melakukan pembuatan bekasam ikan wader lambak, dengan variasi lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai yang berbeda. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak lengkap (RAL) dua faktor yaitu lama fermentasi terdiri atas 3 taraf perlakuan yaitu lama fermentasi 5 hari (F1), lama fermentasi 7 hari (F2), dan lama fermentasi 10 hari (F3) dan konsentrasi kerak nasi sangrai dengan 3 taraf perlakuan yaitu konsentrasi kerak nasi sangrai 30% (K1), konsentrasi kerak nasi sangrai 40% (K2), dan konsentrasi kerak nasi sangrai 60% (K3). Untuk masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali ulangan sehingga jumlah perlakuan ada 9 dengan 3x ulangan diperoleh jumlah unit percobaan 27.

Hasil penelitian bahwa lama fermentasi terbaik berpengaruh terhadap kadar protein bekasam adalah perlakuan 10 hari (F3) dengan kadar protein 20,0253%. Dan konsentrasi kerak nasi sangrai terbaik adalah perlakuan 60% (K3) dengan kadar protein 20,0889%. Lama fermentasi terbaik terhadap pH adalah 10 hari dengan nilai pH 5,1233 (rendah/asam). Dan konsentrasi kerak nasi sangrai terbaik terhadap pH adalah 60% dengan nilai pH 5,1744 (rendah/asam). Sedangkan Interaksi lama fermentasi dan konsentrasi kerak nasi sangrai tidak berpengaruh terhadap kadar protein dan pH bekasam. Hasil uji organoleptik bekasam meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Organoleptik warna diperoleh skor tertinggi 4,5 dengan rubrik kusam dan pucat. Organoleptik aroma diperoleh skor tertinggi 4,1 dengan rubrik sangat asam. Organoleptik rasa diperoleh skor tertinggi 4,5 dengan rubrik sangat asam, sangat asin, dan gurih, dan organoleptik tekstur diperoleh skor tertinggi 4,6 dengan rubrik amat sangat lunak. Hasil validasi ahli materi dan desain bahwa *booklet* dinyatakan layak digunakan untuk pembelajaran di sekolah.

PERSETUJUAN

Tesis oleh **Sudaryanti** ini,
Telah disetujui untuk diujikan
Pada Tanggal 6 April 2023

Dosen Pembimbing 1



Dr. H. Handoko Santoso, M.Pd.
NIDN. 0023126010

Dosen Pembimbing 2



Dr.H. Agus Sutanto, M.Si.
NIDN. 0027086201

Ketua Program Studi

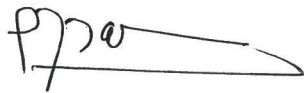


Dr.Hj. Hening Widowati, M.Si.
NIDN. 0024056312

PENGESAHAN

Tesis oleh **SUDARYANTI** ini,
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 14 April 2023

Tim Penguji



_____, Penguji I
Dr.H. Handoko Santoso, M. Pd.



_____, Penguji II
Dr.H. Agus Sutanto, M. Si.



_____, Penguji Utama
Dr.Hj. Hening Widowati, M.Si

Mengetahui,

Direktur Pascasarjana



Dr. H. Agus Sutanto, M.Si
NIP. 19620827 198803 1 001

MOTTO

“Tak kenal lelah dalam belajar demi berjuang meraih sukses di masa depan, dan janganlah kuatir tentang apapun termasuk kesulitan belajar, tetapi yakinkan dan satukanlah keinginan diri kepada Tuhan dalam doa dan permohonan dengan mengucap syukur” (penulis).

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa pencipta langit dan bumi serta isinya, atas Berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tesis. Bersama ini penulis persembahkan Tesis ini kepada:

1. Suami dan seluruh keluarga atas doa, dukungan dalam menempuh pendidikan program pascasarjana di Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak dosen Pembimbing dan Ibu Penguji serta seluruh dosen Magister Pendidikan Biologi yang dengan tulus ikhlas telah memberikan bimbingan, mencurahkan ilmu dan pikiran yang sangat bermanfaat untuk saya.
3. Sahabat satu angkatan Magister Pendidikan Biologi Tahun 2021.
4. Almamater Universitas Muhammadiyah Metro
5. Instansi SMAN 2 Martapura tempat penulis bertugas.

KATA PENGANTAR

Salam damai dan sejahtera, Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Tuhan Yang Maha Esa, atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN KONSENTRASI KERAK NASI SANGRAI TERHADAP MUTU BEKASAM IKAN WADER SEBAGAI SUMBER BELAJAR *BOOKLET* MATERI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL SMA”.

Dalam menyusun Tesis ini, penulis menyadari terdapat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan sehingga Tesis ini masih terdapat banyak kekurangan. Tesis ini dapat diselesaikan oleh penulis tidak lepas dari bantuan dan bimbingan serta petunjuk dari banyak pihak. Untuk itu penulis berterima kasih kepada:

1. Drs. Jazim Ahmadi, M. Pd., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Dr. Agus Sutanto, M. Si., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Metro, dan dosen Pembimbing II yang dengan sabar telah membimbing dan mengarahkan penulis.
3. Dr. Hening Widowati, M. Si., selaku Ketua Program Studi Magister pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro dan Dosen Penguji Utama.
4. Dr. H. Handoko Santoso, M. Pd., selaku Pembimbing I dan dosen PA yang dengan sabar telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan Tesis hingga selesai.
5. Dr. Achyani, M. Si, sebagai dosen validator ahli desain yang telah banyak memberikan arahan dan masukan kepada penulis.
6. Dr. Muhfahroyin, M.T.A., sebagai dosen validator ahli materi, yang telah banyak memberikan arahan dan masukan bidang materi.
7. Seluruh dosen Program Magister Pendidikan Biologi dan Staf Administrasi Universitas Muhammadiyah Metro yang telah memberikan arahan untuk penyelesaian Tesis ini.
8. Kepala SMAN 2 Martapura dan seluruh dewan guru serta Staf Tata Usaha yang telah memberikan doa, izin dan motivasi.

Atas segala kekurangan penulis meminta kritik dan saran yang bersifat membangun, sehingga nantinya dalam menyusun karya tulis ilmiah yang lainnya akan lebih baik.

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sudaryanti', with a stylized flourish at the end.

Sudaryanti

NPM. 21230020

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Sudaryanti
NPM : 21230020
Prodi : Magister Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa Tesis ini dengan judul:

“Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Kerak nasi Sangrai terhadap Mutu Bekasam Ikan wader sebagai Sumber Belajar *Booklet* Materi Bioteknologi Konvensional SMA” adalah karya orisinal penulis dan tidak mengandung unsur plagiat. Apabila dikemudian hari terdapat unsur plagiat dalam tesis tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditentukan dan mempertanggungjawabkan secara hukum.

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Metro, April 2023

Sudaryanti

NPM. 21230020



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 94/II.3.AU/F/UPI-UK/2023

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : SUDARYANTI
NPM : 21230020
Jenis Dokumen : TESIS

Judul:

PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN KONSENTRASI KERAK NASI SANGRAI TERHADAP MUTU BEKASAM IKAN WADER SEBAGAI SUMBER BELAJAR BOOKLET MATERI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL SMA

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Tumitin*. Dokumen telah diperiksa dan dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase $\leq 20\%$. Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 22 Mei 2023
Kepala Unit,

Dr. Eko Susanto, M.Pd., Kons.
NIDN. 0213068302

Alamat:

Jl. Ki Hajar Dewantara No. 116
Iringmulyo, Kec. Metro Timur Kota Metro,
Lampung, Indonesia

Website: www.upi.ummetro.ac.id
E-mail: help@upi.ummetro.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR LOGO	ii
HALAMAN JUDUL	iii
ABSTRAK	iv
RINGKASAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	xii
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (<i>SIMILARITY CHECK</i>)	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Ruang Lingkup Penelitian	6
BAB II KAJIAN LITERATUR	7
A. Bekasam	7
1. Pengertian Bekasam	7
2. Proses Pembuatan Bekasam	8
3. Mutu Bekasam	10
4. Kandungan Zat Bekasam	13
5. Faktor yang Mempengaruhi Mutu Bekasam	14
B. Fermentasi	15
1. Pengertian Fermentasi	15

2. Kelebihan Fermentasi	17
3. Jenis Fermentasi	17
C. Kerak Nasi	22
1. Pengertian Kerak Nasi	22
2. Proses Penyangraian	24
D. Ikan Wader	25
1. Taksonomi Ikan Wader Motan	26
2. Morfologi Ikan Wader Motan	26
3. Protein Ikan	27
E. Bakteri Asam Laktat	28
F. Penelitian yang Relevan	28
G. Media <i>Booklet</i>	30
1. Pengertian <i>Booklet</i>	30
2. Format Desain <i>Booklet</i>	31
3. Fungsi <i>Booklet</i>	31
4. Kelebihan dan Kekurangan <i>Booklet</i>	32
5. Validasi Sumber <i>Booklet</i>	33
H. Rancangan Pemanfaatan Hasil Penelitian dalam Pembelajaran	34
I. Kerangka Pemikiran	35
J. Hipotesis	38
BAB III METODE PENELITIAN	40
A. Desain Penelitian	40
B. Tahapan Penelitian	41
1. Populasi Penelitian	41
2. Teknik Sampling	42
C. Definisi Operasional Variabel	43
D. Teknik Pengumpulan Data	44
E. Instrumen Penelitian	46
F. Teknik Analisis data	46
1. Uji Prasyarat Kadar Protein	47
2. Uji Prasyarat pH	48
3. Uji Hipotesis Penelitian	49
4. Uji Organoleptik	53

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	57
A. Gambaran Umum	57
B. Hasil Penelitian	58
1. Deskripsi Data	58
2. Analisis Data	66
C. Pembahasan	79
BAB V PENUTUP	92
A. Simpulan	92
B. Saran	92
DAFTAR LITERATUR	94
LAMPIRAN	99-189

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi Bekasam	10
2. Komposisi Kimia Nasi Liwet	24
3. Komposisi Zat Gizi pada Beras	25
4. Kandungan Ikan Wader per 100 g	26
5. Validasi <i>Booklet</i>	34
6. Rancangan Penelitian	40
7. Peralatan dalam Pembuatan Bekasam	42
8. Alat dan Bahan yang digunakan dalam Penilaian Mutu Bekasam	46
9. Instrumen Penilaian Uji Organoleptik	54
10. Rubrik Penilaian Uji Organoleptik Warna	55
11. Rubrik Penilaian Uji Organoleptik Aroma	55
12. Rubrik Penilaian Uji Organoleptik Rasa	55
13. Rubrik Penilaian Uji Organoleptik Tekstur	56
14. Data Hasil Rerata Uji Organoleptik Bekasam F1K1	59
15. Data Hasil Rerata Uji Organoleptik Bekasam F1K2	60
16. Data Hasil Rerata Uji Organoleptik Bekasam F1K3	61
17. Data Hasil Rerata Uji Organoleptik Bekasam F2K1	61
18. Data Hasil Rerata Uji Organoleptik Bekasam F2K2	62
19. Data Hasil Rerata Uji Organoleptik Bekasam F2K3	62
20. Data Hasil Rerata Uji Organoleptik Bekasam F3K1	63
21. Data Hasil Rerata Uji Organoleptik Bekasam F3K2	63
22. Data hasil Rerata Uji organoleptik Bekasam F3K3	64
23. Hasil Uji Normalitas Kadar Protein	67
24. Hasil Uji Homogenitas Kadar Protein	67
25. Hasil Uji Anava Dua Arah Kadar Protein	68
26. Hasil Uji <i>Multiple Comparasions</i> Lama Fermentasi Kadar Protein	69
27. Hasil Uji Lanjut Tukey HSD Lama Fermentasi Kadar Protein	70
28. Hasil Uji <i>Multiple Comparasions</i> Kerak nasi Kadar Protein	71
29. Hasil Uji Lanjut Tukey HSD Konsnetrasi Kerak nasi Kadar Protein	71
30. Hasil Uji Normalitas pH Bekasam	73
31. Hasil Uji Homogenitas pH Bekasam	73
32. Hasil Uji Anava Dua Arah pH Bekasam	74

33. Hasil Uji <i>Multiple Comparasions</i> Lama Fermentasi pH Bekasam	75
34. Hasil Uji Lanjut Tukey HSD Lama Fermentasi pH Bekasam	76
35. Hasil Uji <i>Multiple Comparasion</i> Kerak Nasi pH Bekasam	77
36. Hasil Uji Lanjut Tukey HSD Kerak Nasi pH Bekasam	77
37. Kompetensi Dasar Kurikulum 2013	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Fermentasi Gula oleh BAL Homofermentatif	19
2. Fermentasi Gula oleh BAL Heterofermentatif	20
3. Ikan Wader Lambak/Motan	27
4. Bagan Kerangka Pikir	37
5. Tahapan Pembuatan Bekasam Ikan Wader	38
6. Rerata Kadar Protein	58
7. Rerata pH Bekasam	59
8. Organoleptik Warna	64
9. Organoleptik Aroma	65
10. Organoleptik Rasa	65
11. Organoleptik Tekstur	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Bimbingan Tesis	99
2. Surat Pengantar Ijin Penelitian ke SMAN 2 Martapura	100
3. Surat Ijin Penelitian SMAN 2 Martapura	101
4. Hasil Uji Laboratorium Protein dan pH UM Malang	102
5. Hasil Uji Organoleptik oleh Panelis	105
6. Rincian Anggaran Uji Laboratorium UM Malang.....	115
7. Bukti Pembayaran Jasa Analis.....	116
8. Data Hasil Penelitian.....	117
9. Hasil Uji SPSS 23	118
10. Data Hasil Uji organoleptik Bekasam	131
11. Surat Permohonan Validasi	133
12. Surat Pernyataan Validasi.....	135
13. Lembar Bukti Validasi	137
14. Bukti Bimbingan.....	141
15. <i>Booklet</i>	144
16. <i>Loogbook</i> Pembuatan Bekasam	167
17. Daftar Riwayat Hidup	189

