

**PERBANDINGAN BEKATUL FERMENTASI DAN TANPA
FERMENTASI DENGAN PENDEKATAN META ANALISIS**

TUGAS AKHIR



OPIN OKTAVIA

1162006022

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

2020

**PERBANDINGAN BEKATUL FERMENTASI DAN TANPA
FERMENTASI DENGAN PENDEKATAN META ANALISIS**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknologi Pangan**



OPIN OKTAVIA

1162006022

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

2020

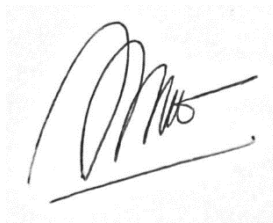
HALAMAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip, maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Opin Oktavia

NIM : 1162006022

Tanda tangan :

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Opin Oktavia', written on a light-colored background.

Tanggal : 25 September 2020

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :


Nama : Opin Oktavia
NIM : 1162006022
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Bekatul Fermentasi dan Tanpa
Fermentasi dengan Pendekatan Meta Analisis

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Ardiansyah, Ph.D ()

Pembimbing II : Prof. Dr. Slamet Budijanto ()

Penguji : Dr. Agr. Wahyudi David ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 25 September 2020

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie. Selama proses pembuatan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta doa sedari dahulu hingga nanti dimasa mendatang.
2. Bapak Ardiansyah, Ph.D, Prof. Dr. Slamet Budijanto, dan Bapak Dr. Arg. Wahyudi David, selaku dosen pembimbing dan dosen penguji Tugas Akhir yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu, mengarahkan, dan membimbing penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
3. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Pangan yang telah membimbing, mengarahkan, dan mendidik penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Bakrie.
4. Sahabat dan teman dekat (Nurul Hanifah, Bagus Putu Satria Suarima Putra, Alvin Ferdian, Farhan Thariq, Yulita Wulansari, Hesti Kurniasari, Aulia Fieony, Mella Intania, Bayu Aji Santoso, Bima Sakti Santoso, Aditya Nur Agustian) yang selalu membantu dan memberikan semangat kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Bakrie.
5. Teman-teman dari Program Studi Teknologi Pangan 2016 serta teman-teman dari Program Studi lain yang banyak memberikan dukungan, semangat, dan bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Semua pihak yang telah terlibat dalam membantu penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan agar pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak lainnya.

Jakarta, 25 September 2020

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Opin Oktavia
NIM : 1162006022
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PERBANDINGAN BEKATUL FERMENTASI DAN TANPA FERMENTASI DENGAN PENDEKATAN META ANALISIS

Beserta dengan perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 25 September 2020

Yang menyatakan



(Opin Oktavia)

PERBANDINGAN BEKATUL FERMENTASI DAN TANPA FERMENTASI DENGAN PENDEKATAN META ANALISIS

Opin Oktavia

ABSTRAK

Proses fermentasi digunakan untuk meningkatkan kualitas gizi pada bekatul. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan bekatul fermentasi dan tanpa fermentasi dari aspek kandungan nilai gizi, senyawa bioaktif, aktivitas antioksidan, dan studi *in vivo*. Dari 310 artikel yang diperoleh, 50 artikel lolos *screening* dan dilakukan analisis deskriptif dan *Confidence Interval* (CI). Hasil perhitungan CI menunjukkan bahwa peningkatan paling tinggi nilai rata-rata kadar abu terjadi pada fermentasi 72 jam (15,63% [95% CI 12,94, 18,33]), protein pada fermentasi 96 jam (24,57% [20,89, 28,24]), dan serat kasar pada fermentasi 96 jam (14,43% [12,95, 15,91]). Penurunan lipid paling tinggi terjadi pada fermentasi 96 jam yaitu menjadi 16,23% (5,96, 26,5). Hasil dari perhitungan t-Test menunjukkan bahwa nilai rata-rata nilai TSF pada bekatul yang difermentasi dengan *R. oligosporus* dan *R. oryzae* meningkat signifikan ($p > 0,05$) yaitu 1,57 kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan bekatul tanpa fermentasi. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan pada bekatul yang difermentasi dengan *R. oligosporus* dan *R. oryzae* juga meningkat signifikan ($p > 0,05$) yaitu 1,36 kali lipat dan 1,31 kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan bekatul tanpa fermentasi. Hasil t-Test menunjukkan bahwa bekatul yang difermentasi menggunakan *R. oryzae* memiliki nilai rata-rata TSF dan aktivitas antioksidan yang berbeda signifikan dengan bekatul yang difermentasi menggunakan *R. oligosporus* ($p > 0,05$). Untuk parameter *ferulic acid*, *sinapic acid*, *p-coumaric acid*, *siringic acid*, *caffeic acid*, *vanillic acid*, dan studi *in vivo* dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Proses fermentasi meningkatkan *ferulic acid* hingga 5,17 kali lipat, menurunkan *p-coumaric acid* sebesar 4,36%, meningkatkan *sinapic acid* 1,86 kali lipat, dan meningkatkan *siringic acid* 1,72 kali lipat dibandingkan dengan bekatul tanpa fermentasi. *Caffeic acid* dan *vanillic acid* hanya terdeteksi pada bekatul fermentasi, sebesar 4,86 $\mu\text{g/mL}$ dan 16,41 $\mu\text{g/mL}$. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses fermentasi dapat menjadi pilihan untuk meningkatkan sejumlah senyawa bioaktif, aktivitas antioksidan, dan nilai gizi bekatul.

Kata kunci : bekatul tanpa fermentasi, bekatul fermentasi, meta analisis

COMPARISON OF FERMENTED AND NON FERMENTED RICE BRAN WITH META ANALYSIS APPROACH

Opin Oktavia

ABSTRACT

*The fermentation process has been utilized to enhance the nutritional quality of rice bran. This study aim to compare of fermented and non fermented rice bran in nutritional, bioactive compounds, antioxidant activity and in vivo study. From 310 articles, 50 articles were passed the screening process and analysed with descriptive and Confidence Interval (CI) analysis. The results of CI calculation showed that the highest increase of mean value of ash occurred at 72 h fermentation (15,63% [95% CI 12,94, 18,33]), protein at 96 h fermentation (24,57% [20,89, 28,24]), and crude fiber at 96 h fermentation (14,43% [12,95, 15,91]). The highest decrease of mean value of lipid occurred at 96 h fermentation, namely 16,23% (5,96, 26,5). The result of t-Test showed that mean values of total phenolic compound (TPC) in rice bran fermented using *R. oligosporus* and *R. oryzae* increased significantly ($p > 0,05$) by 1,57 fold higher compared to non fermented rice bran. The mean values of antioxidant activity in rice bran fermented using *R. oligosporus* and *R. oryzae* also increased significantly ($p > 0,05$) by 1,36 fold higher and 1,31 fold higher compared to non fermented rice bran. The results of t-Test indicate that rice bran fermented using *R. oryzae* and *R. oligosporus* had mean values of TPC and antioxidant activity that were significantly different. Ferulic acid, sinapic acid, p-coumaric acid, siringic acid, caffeic acid, vanillic acid, and in vivo study were analysed using descriptive analysis. The fermentation increased ferulic acid of 5,17 fold, decreased p-coumaric acid of 4,36%, increased sinapic acid of 1,86 fold, and increased siringic acid of 1,72 fold. Caffeic acid and vanillic acid were only detected in fermented rice bran, with amount 4,86 $\mu\text{g/mL}$ and 16,41 $\mu\text{g/mL}$, respectively. The results of this study showed that the fermentation can be an option to enhance bioactive compounds, antioxidant activity, and nutritional value of rice bran.*

Keywords : *non fermented rice bran, fermented rice bran, meta analysis*

DAFTAR ISI

HALAMAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Rumusan Masalah.....	4
Tujuan Penelitian.....	5
METODOLOGI PENELITIAN	6
Metodologi	6
HASIL DAN PEMBAHASAN	12
Pengumpulan Data dan Pengolahan Data	13
Pengumpulan Data.....	13
Pengolahan Data	16
Analisis Proksimat	16
Kadar Abu	16
Protein	18

Lipid	20
Serat Kasar	21
Komponen Bioaktif.....	22
Total Senyawa Fenolik (TSF).....	23
<i>Ferulic Acid</i>	26
<i>p-coumaric Acid</i>	27
<i>Sinapic Acid</i>	27
<i>Siringic Acid</i>	28
<i>Caffeic Acid</i>	28
Aktivitas Antioksidan	30
Studi <i>In Vivo</i>	33
Studi <i>in vivo</i> bekatul fermentasi	38
Studi <i>in vivo</i> bekatul tanpa fermentasi.....	39
KESIMPULAN.....	54
SARAN.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	68
Lampiran 1. Jenis Senyawa Bioaktif pada Bekatul.....	68
Lampiran 2. Jenis Kandungan Gizi pada Bekatul	69
Lampiran 3. Tabel Frekuensi	70
Lampiran 4. Tabel Tabulasi dari Artikel yang Lolos <i>Screening</i>	73
Lampiran 5. Data Tabel Perhitungan CI.....	83
Lampiran 6. Hasil Perhitungan Nilai p.....	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur kernel padi (Sumber: Islam et al., 2011 dengan modifikasi)	1
Gambar 2. (a) dan (b) Tahapan penelitian	8
Gambar 3. Proses <i>screening</i> artikel dan pengumpulan data	15
Gambar 4. Hasil perhitungan CI kadar abu pada bekatul tanpa fermentasi dan bekatul yang difermentasi menggunakan <i>R. oryzae</i>	18
Gambar 5. Hasil perhitungan CI protein pada bekatul tanpa fermentasi dan bekatul yang difermentasi menggunakan <i>R. oryzae</i>	19
Gambar 6. Hasil perhitungan CI lipid pada bekatul tanpa fermentasi dan bekatul yang difermentasi menggunakan <i>R. oryzae</i>	21
Gambar 7. Hasil perhitungan CI serat kasar pada bekatul tanpa fermentasi dan bekatul yang difermentasi menggunakan <i>R. oryzae</i>	22
Gambar 8. Hasil perhitungan CI TSF pada bekaatul tanpa fermentasi dan bekatul yang difermentasi menggunakan (a) <i>R. oryzae</i> dan (b) <i>R. oligosporus</i>	25
Gambar 9. Jumlah publikasi artikel aktivitas antioksidan berdasarkan jenis metode pengujian	31
Gambar 10. Hasil perhitungan CI aktivitas antioksidan pada bekatul tanpa fermentasi dan bekatul yang difermentasi menggunakan (a) <i>R. oryzae</i> dan (b) <i>R. oligosporus</i> ..	33
Gambar 11. Jumlah publikasi artikel penelitian berdasarkan parameter uji pada bekatul fermentasi	35
Gambar 12. (a) dan (b) Jumlah publikasi artikel penelitian berdasarkan parameter uji pada bekatul tanpa fermentasi	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. <i>Search terms</i>	9
Tabel 2. Terminologi	10
Tabel 3. Produksi padi dunia dan negara Asia	12
Tabel 4. Jumlah publikasi artikel bekatul fermentasi berdasarkan jenis mikroba	14
Tabel 5. Tabel <i>ferulic acid</i>	26
Tabel 6. Tabel <i>p-coumaric acid</i>	27
Tabel 7. Tabel <i>sinapic acid</i>	28
Tabel 8. Tabel <i>siringic acid</i>	28
Tabel 9. Tabel <i>caffeic acid</i>	29
Tabel 10. Tabel <i>vanillic acid</i>	30
Tabel 11. Studi <i>in vivo</i> bekatul fermentasi dan bekatul tanpa fermentasi	42