

**PENGARUH METODE EKSTRAKSI TERHADAP
KANDUNGAN SENYAWA BIOAKTIF *RICE BRAN OIL*:
STUDI META ANALISIS**

TUGAS AKHIR



**UNIVERSITAS
BAKRIE**

DENISA RAKHEL NURHIDAYANI

NIM: 1192006018

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

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2023

**PENGARUH METODE EKSTRAKSI TERHADAP
KANDUNGAN SENYAWA BIOAKTIF *RICE BRAN OIL*:
STUDI META ANALISIS**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Teknologi Pangan



**UNIVERSITAS
BAKRIE**

DENISA RAKHEL NURHIDAYANI

NIM: 1192006018

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

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Denisa Rakhel Nurhidayani

NIM : 1192006018

Tanda Tangan :



Tanggal : 1 Agustus 2023



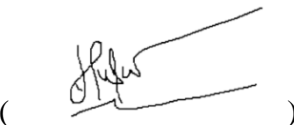
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Denisa Rakhel Nurhidayani
NIM : 1192006018
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Kandungan Senyawa
Bioaktif *Rice Bran Oil*: Studi Meta Analisis

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian 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 : Dr. agr. Wahyudi David ()
Penguji : Laras Cempaka, S.Si, M.T ()

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 28 Agustus 2023

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan berkah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul **“Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Kandungan Senyawa Bioaktif Rice Bran Oil: Studi Meta Analisis”**. Penulisan tugas akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Tidak sedikit hambatan dan kesulitan yang penulis hadapi dalam penulisan tugas akhir ini. Dengan kerendahan hati, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan, dukungan, dan juga nasihat yang diberikan dari berbagai pihak, antara lain:

1. Bapak Ardiansyah, Ph.D, selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing I skripsi, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Dr. agr. Wahyudi David, selaku dosen pembimbing II skripsi, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Laras Cempaka, S.Si, M.T, selaku dosen penguji, yang telah berbaik hati memberikan bimbingan, arahan, serta nasihat untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi.
4. Alm. Bapak Chumaedi dan Ibu Yeni Choiriyani selaku orang tua penulis. Terima kasih sebanyak-banyaknya saya ungkapkan, khususnya kepada Mama yang tiada hentinya mendoakan penulis dan selalu sabar dalam menghadapi penulis ketika menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih untuk selalu bersedia mendengarkan setiap keluhan dan memberikan nasihat untuk penulis dengan penuh perhatian. Serta terima kasih untuk selalu percaya dan meyakinkan penulis bahwa penulis dapat melewati semuanya dengan baik.
5. Amanda Choirunnisa Noordiyani selaku kakak penulis. Terima kasih untuk selalu mendukung penulis dalam setiap hal yang penulis lakukan. Serta terima kasih karena selalu solutif setiap kali penulis sedang merasa kesulitan.

6. Shabrina Mutiara Sany, Apriliani, dan Khansa Syahidah selaku teman baik penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih karena tidak lelah untuk selalu mendengarkan keluh kesah penulis selama perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi.
7. Seluruh teman-teman ITP angkatan 2019 serta teman-teman lainnya di Universitas Bakrie yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini tidak mungkin luput dari kekurangan dan kesalahan. Untuk itu, penulis mengharapkan agar pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun untuk tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat untuk pembaca dan pihak lainnya.

Jakarta, 1 Agustus 2023



Denisa Rakhel Nurhidayani

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai Civitas Akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Denisa Rakhel Nurhidayani

NIM : 1192006018

Program Studi : Teknologi Pangan

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

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

“Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Kandungan Senyawa Bioaktif *Rice Bran Oil*: Studi Meta Analisis”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksektif 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 : 1 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Denisa Rakhel Nurhidayani

Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Kandungan Senyawa Bioaktif *Rice Bran Oil*: Studi Meta Analisis

Denisa Rakhel Nurhidayani

ABSTRAK

Bekatul adalah hasil samping dari proses penggilingan padi yang mengandung vitamin, antioksidan, dan gizi yang dibutuhkan manusia. Kandungan bahan aktif dan zat gizi dalam *rice bran oil* (RBO) bervariasi tergantung varietas beras dan proses ekstraksi yang digunakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari perbedaan penggunaan metode ekstraksi terhadap senyawa bioaktif dan menentukan metode ekstraksi yang efektif untuk memperoleh kandungan *tocopherol* dan *oryzanol* pada proses ekstraksi RBO dengan pendekatan meta analisis. Dari hasil pencarian artikel pada PubMed, Science Direct, Google Scholar, dan DOAJ diperoleh 2.979 artikel. Namun, hanya 10 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan dimasukkan dalam meta-analisis. Terdapat 3 metode ekstraksi non-konvensional meliputi *supercritical fluid extraction* (SC-CO₂), *ultrasound assisted extraction* (UAE), dan *microwave assisted extraction* (MAE) dengan masing-masing senyawa bioaktif yang dihasilkan. Data yang memiliki *standardized mean difference* (SMD) dengan *95% confidence interval* (CI) digabungkan menggunakan *random-effect model* oleh *software* RevMan 5.4. Heterogenitas dinilai menggunakan uji *Cochran's Q* (PQ) dan *I*². Dari uji meta analisis didapatkan hasil bahwa di antara 3 metode ekstraksi non-konvensional, SC-CO₂ adalah metode yang signifikan untuk memperoleh kandungan *α-tocopherol* dan *γ-oryzanol* pada proses ekstraksi RBO. Sehingga, SC-CO₂ merupakan metode ekstraksi yang efektif karena dapat mengontrol dan mengoptimalkan proses ekstraksi agar mendapatkan ekstrak dengan kandungan yang diinginkan, dengan kondisi operasi yang sesuai.

Kata kunci: *α-tocopherol*, *γ-oryzanol*, ekstraksi, meta analisis, *rice bran oil*

*Effect of Extraction Method on Bioactive Compound Content of Rice Bran Oil:
A Meta-Analysis Study*

Denisa Rakhel Nurhidayani

ABSTRACT

Rice bran is the by-product of rice milling process that contains abundant vitamins, antioxidants, and essential nutrients beneficial for human health. The various active ingredients and nutrients contained in rice bran oil (RBO) vary depending on the rice variety and the extraction process used. The aim of this study is to determine the effect of different extraction methods on bioactive compounds and determine the effective extraction method to obtain tocopherol and oryzanol content in the RBO extraction process with a meta-analysis approach. There were 2.979 articles obtained in PubMed, Science Direct, Google Scholar, and DOAJ. However, only 10 articles linked up the inclusion criteria and were included in this meta-analysis. There are 3 non-conventional extraction methods such as supercritical fluid extraction (SC-CO₂), ultrasound assisted extraction (UAE), and microwave assisted extraction (MAE) with each bioactive compounds produced. Data with standardized mean difference (SMD) with 95% confidence interval (CI) were combined using random-effects model by RevMan 5.4 software. Heterogeneity was assessed using Cochran's Q (PQ) and I^2 tests. The meta-analysis test shows that among the 3 non-conventional extraction methods, whereas the SC-CO₂ method is a significant method for obtaining α -tocopherol and γ -oryzanol content in the RBO extraction process. SC-CO₂ is an effective extraction method because it controls and optimizes the extraction process to obtain extracts with the desired content, by adjusting the appropriate operating conditions.

Keywords: *α -tocopherol, γ -oryzanol, extraction, meta analysis, rice bran oil*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
BAB II. METODOLOGI PENELITIAN.....	5
2.1 Metode Penelitian.....	5
2.1.1 Kriteria Inklusi	7
2.1.2 Kriteria Eksklusi.....	7
2.1.3 <i>Search Terms</i>	7
2.1.4 Pengolahan Data.....	8
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	9
3.1 Hasil Pencarian Artikel	9
3.2 Ekstraksi Data Artikel	13
3.3 Hasil Penelitian.....	25
3.3.1 Varietas Beras	25
3.3.2 Metode Ekstraksi terhadap Senyawa Bioaktif	26

3.3.3	Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan.....	40
BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN		46
3.1	Kesimpulan.....	46
3.2	Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN.....		53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. <i>Search terms</i>	7
Tabel 2. Identifikasi artikel yang digunakan	11
Tabel 3. Ekstraksi data artikel	13
Tabel 4. Metode ekstraksi dengan senyawa bioaktif yang akan dibahas	27
Tabel 5. Perbandingan beberapa metode ekstraksi non-konvensional dengan metode ekstraksi konvensional dalam mengekstraksi RBO	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambaran umum konsep dan tahap penelitian..... 6

Gambar 2. Diagram alir pencarian literatur berdasarkan diagram PRISMA 10

Gambar 3. Varietas beras yang digunakan pada ekstraksi RBO 25

Gambar 4. Diagram alir untuk pengolahan RBO secara kimiawi dan pemulihan asam lemak..... 26

Gambar 5. Grafik (a) *forest plot* dan (b) *funnel plot* pengaruh metode *supercritical fluid extraction* (SC-CO₂) terhadap kandungan *α-tocopherol* 28

Gambar 6. Grafik (a) *forest plot* dan (b) *funnel plot* pengaruh metode *supercritical fluid extraction* (SC-CO₂) terhadap kandungan *γ-oryzanol* 30

Gambar 7. Grafik (a) *forest plot* dan (b) *funnel plot* pengaruh metode *ultrasound assisted extraction* terhadap kandungan *total tocopherol* 32

Gambar 8. Grafik (a) *forest plot* dan (b) *funnel plot* pengaruh metode *ultrasound assisted extraction* terhadap kandungan *γ-oryzanol*..... 34

Gambar 9. Grafik (a) *forest plot* dan (b) *funnel plot* pengaruh metode *microwave assisted extraction* terhadap kandungan *α-tocopherol*..... 36

Gambar 10. Grafik (a) *forest plot* dan (b) *funnel plot* pengaruh metode *microwave assisted extraction* terhadap kandungan *γ-oryzanol*..... 38

Gambar 11. Grafik (a) *forest plot* dan (b) *funnel plot* pengaruh metode *ultrasound assisted extraction* terhadap kandungan aktivitas antioksidan..... 42

Gambar 12. Grafik (a) *forest plot* dan (b) *funnel plot* pengaruh metode *microwave assisted extraction* terhadap kandungan aktivitas antioksidan..... 44