

**PERBANDINGAN METODE EKSTRAKSI SENYAWA  
BIOAKTIF LIMBAH KULIT BUAH JERUK MANIS  
DAN VALORISASINYA**

---

***COMPARISON OF EXTRACTION METHODS OF  
BIOACTIVE COMPOUNDS OF SWEET CITRUS  
FRUIT PEEL WASTE AND THEIR VALORIZATION***



**TUGAS AKHIR S1**

**Oleh :**

**Tjoa Immanuel Wibowo**

**18.I1.0011**

**KONSENTRASI *FOODTECHNOLOGY AND INNOVATION*  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

**2022**

**PERBANDINGAN METODE EKSTRAKSI SENYAWA  
BIOAKTIF LIMBAH KULIT BUAH JERUK MANIS  
DAN VALORISASINYA**

---

***COMPARISON OF EXTRACTION METHODS OF  
BIOACTIVE COMPOUNDS OF SWEET CITRUS  
FRUIT PEEL WASTE AND THEIR VALORIZATION***

**TUGAS AKHIR S1**

Diajukan untuk  
memenuhi persyaratan yang diperlukan untuk  
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan



**OLEH**

**Tjoa Immanuel Wibowo**

**18.II.0011**

**KONSENTRASI *FOODTECHNOLOGY AND INNOVATION*  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Perbandingan Metode Ekstraksi Senyawa Bioaktif Limbah Kulit Buah Jeruk  
Manis dan Valorisasinya**

*Comparison of Extraction Methods of Bioactive Compounds of Sweet Citrus  
Fruit Peel Waste and Their Valorization*

Oleh :

**Tjoa Immanuel Wibowo**

**NIM : 18.11.0011**

**Program Studi : Teknologi Pangan**

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan sidang penguji pada  
tanggal :

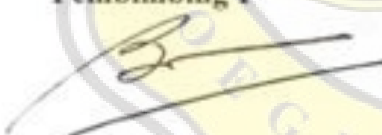
Semarang, 18 Oktober 2022

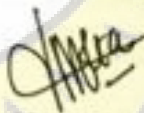
Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing 1

Pembimbing 2

  
Prof. Dr. Ir. Y. Budi Widianarko, M.Sc.  
NPP : 0581.1994.157

  
Mellia Harumi, S.Si., M.Sc.  
NPP : 0581.2019.383

Dekan

  
Dr. Dra. Laksma Hartajanie, MP.  
NPP : 0581.2012.281

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tjoa Immanuel Wibowo  
NIM : 18.11.0011  
Progdi/Konsentrasi : Teknologi Pertanian / Teknologi Pangan  
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan Tugas Akhir yang berjudul **“Perbandingan Metode Ekstraksi Senyawa Bioaktif Limbah Kulit Buah Jeruk Manis dan Valorisasinya”** ini merupakan karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi. Sepanjang pengetahuan saya, belum terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam tulisan ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tulisan Tugas Akhir ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia untuk menerima konsekuensi atas ketidakjujuran saya sesuai peraturan di Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 18 Oktober 2022

Yang menyatakan,



Tjoa Immanuel Wibowo

18.11.0011

## **HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tjoa Immanuel Wibowo  
Program Studi : Teknologi Pangan  
Fakultas : Teknologi Pertanian  
Jenis Karya : *Review* Jurnal

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Perbandingan Metode Ekstraksi Senyawa Bioaktif Limbah Kulit Buah Jeruk Manis dan Valorisasinya” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Semarang, 18 Oktober 2022

Yang menyatakan



Tjoa Immanuel Wibowo

## RINGKASAN

Setiap hari manusia mengeluarkan energi dalam aktivitasnya. Untuk menjalankan aktivitas tersebut, setiap organ tubuh memerlukan berbagai nutrisi baik dari bahan hewani, maupun nabati. Di sisi lain, populasi dunia semakin meningkat. Hal ini mengakibatkan meningkatnya kebutuhan pangan dan diperlukan utilisasi bahan pangan seefektif mungkin untuk menghindari *food loss*. *Food loss* disebabkan oleh teknik, pengetahuan, dan teknologi yang tidak memadai, keterbatasan finansial, dan kurangnya infrastruktur yang memadai. Jeruk merupakan salah satu tanaman dengan produksi sekitar 115 juta ton setiap tahunnya. Kulit jeruk, khususnya jeruk manis mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti senyawa fenolik, flavonoid, minyak esensial, dan pektin. Pemanfaatan kulit buah jeruk manis biasa dilakukan dengan cara ekstraksi. Ekstraksi dibagi menjadi dua yaitu konvensional dan non-konvensional. Ekstraksi konvensional yaitu maserasi dan soxhlet. Ekstraksi non-konvensional yaitu *Ultrasound-assisted extraction* (UAE), *molecular distillation*, *microwave-assisted extraction* (MAE), dan *supercritical fluid extraction*, dan sebagainya. Tujuan dari review penelitian ini adalah analisis metode dan faktor yang mempengaruhi untuk ekstraksi senyawa bioaktif dari limbah kulit buah jeruk manis, serta analisis valorisasi dari limbah kulit buah jeruk manis. *Review* ini dibuat dengan mencari kurang lebih 80 artikel ilmiah lewat portal Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, ResearchGate, dan Elsevier. Berdasarkan data yang ada, dibuatlah tabel pemetaan publikasi *review* yang sudah ada, deskripsi status terkini, identifikasi peluang penelitian baru, serta analisa dan tabulasi data. Pada data, didapatkan bahwa metode yang optimal untuk mengekstraksi senyawa fenolik, flavonoid, dan pektin adalah maserasi, sedangkan metode yang optimal untuk mengekstraksi minyak esensial adalah soxhlet. Faktor yang mempengaruhi ekstraksi yaitu *pretreatment*, pelarut, suhu, dan waktu ekstraksi. Faktor yang dibutuhkan untuk mengekstraksi tiap jenis senyawa bioaktif secara optimal berbeda-beda. Dengan ekstraksi senyawa bioaktif tersebut, limbah kulit buah jeruk manis dapat divalorisasikan dalam bidang produksi pangan, peningkatan *shelf-life* bahan pangan, obat - obatan, produk kecantikan, dan kemasan serta pewarna

## SUMMARY

Every day humans expend energy in their activities. To carry out these activities, every organ of the body requires various nutrients from both animal and vegetable ingredients. On the other hand, the world population is increasing. This has resulted in an increase in the need for food and it is necessary to utilize food ingredients as effectively as possible to avoid food loss. Food loss is caused by inadequate techniques, knowledge and technology, financial limitations, and lack of adequate infrastructure. Orange is one of the crops with a production of about 115 million tons annually. Orange peels, especially sweet oranges, contain various bioactive compounds such as phenolic compounds, flavonoids, essential oils, and pectin. Utilization of sweet orange peel is usually done by extraction. Extraction is divided into two, namely conventional and non-conventional. Conventional extractions are maceration and soxhlet. Non-conventional extractions are Ultrasound-assisted extraction (UAE), molecular distillation, microwave-assisted extraction (MAE), and supercritical fluid extraction, and so on. The purpose of this research review is to analyze the methods and influencing factors for the extraction of bioactive compounds from sweet orange peel waste, as well as valorization analysis from sweet orange peel waste. This review was created by searching for approximately 80 scientific articles through Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, ResearchGate, and Elsevier portals. Based on the existing data, a mapping table of existing review publications is made, a description of the current status, identification of new research opportunities, as well as data analysis and tabulation. From the data, it was found that the optimal method for extracting phenolic compounds, flavonoids, and pectin was maceration, while the optimal method for extracting essential oils was soxhlet. Factors that affect the extraction are pretreatment, solvent, temperature, and extraction time. The factors needed to extract each type of bioactive compound optimally vary. With the extraction of these bioactive compounds, sweet orange peel waste can be used in food production, shelf-life enhancing foodstuffs, medicines, beauty products, and packaging and dyes.

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, penyertaan, pertolongan, dan kuasa-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul **“Perbandingan Metode Ekstraksi Senyawa Bioaktif Limbah Kulit Buah Jeruk Manis dan Valorisasinya”**. Penyusunan laporan skripsi ini berguna sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan dari Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Penyelesaian skripsi ini tidak mungkin terselesaikan berkat peran dari banyak pihak yang memberikan bantuan, bimbingan, sokongan, dan dukungan selama proses penulisan. Oleh karena itu, penulis berkenan untuk mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus yang senantiasa membimbing dan menyertai penulis selama penulisan laporan skripsi.
2. Ibu Dr. Dra. Laksmi Hartajanie, MP. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Prof. Dr. Ir. Y. Budi Widianarko, M.Sc. sebagai dosen pembimbing pertama yang membimbing dan meluangkan waktunya demi tercapainya tujuan dalam penulisan laporan ini.
4. Mellia Harumi, S.Si., M.Sc. sebagai dosen pembimbing kedua yang membimbing dan meluangkan waktunya demi tercapainya tujuan dalam penulisan laporan ini.
5. Mellia Harumi, S.Si., M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata yang membantu dalam mengkoordinasi jadwal dan informasi yang berhubungan dengan tugas akhir.
6. Seluruh dosen, pengajar, dan staff Fakultas Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang membantu penulis dalam memberikan sumbangsih ilmu dan saran yang bermanfaat bagi penulis.
7. Seluruh keluarga yang selalu memberikan motivasi, dukungan, dan doa kepada penulis sehingga penulisan skripsi dapat diselesaikan.



8. Sahabat dan teman yang mendukung penulis dalam suka maupun duka serta memotivasi dalam penyusunan laporan skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu dan berperan dalam penyelesaian laporan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan selama penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mohon maaf bila terdapat kesalahan, kekurangan atau hal-hal yang tidak berkenan bagi pembaca. Penulis juga memohon akan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua orang serta tujuan skripsi yang sudah ditetapkan dari awal bisa diaplikasikan dan digunakan demi kesejahteraan bersama

Semarang, 18 Oktober 2022

Penulis,



Tjoa Immanuel Wibowo

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iii
RINGKASAN .....	iv
SUMMARY .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Kulit Buah Jeruk Manis .....	4
2.2. Senyawa Bioaktif dan Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Jeruk Manis .....	4
2.3. Metode Ekstraksi Senyawa Bioaktif Limbah Kulit Buah Jeruk Manis .....	5
BAB III .....	7
METODE .....	7
3.1. Pencarian Publikasi Ilmiah Utama & Pendukung.....	7
3.2. Pemetaan Publikasi <i>Review</i> yang Sudah Ada ( <i>Existing</i> ) Tentang Topik yang Dikaji.....	7
3.3. Deskripsi Status Terkini.....	9

3.4. Identifikasi Peluang Penelitian Baru Terkait Topik yang Dikaji .....	10
BAB IV .....	11
HASIL PENGAMATAN .....	11
4.1. Perbandingan Hasil Ekstraksi Kadar Fenolik Total Pada Limbah Kulit Buah Jeruk Manis.....	11
4.2. Perbandingan Hasil Ekstraksi Kadar Flavonoid Pada Limbah Kulit Buah Jeruk Manis .....	13
4.3. Perbandingan Hasil Ekstraksi Kadar Minyak Esensial Pada Limbah Kulit Buah Jeruk Manis.....	15
4.4. Perbandingan Hasil Ekstraksi Kadar Pektin Pada Limbah Kulit Buah Jeruk Manis.....	16
4.5. Valorisasi dari Limbah Kulit Buah Jeruk Manis .....	19
BAB V.....	21
PEMBAHASAN .....	21
5.1. Ekstraksi Senyawa Fenolik Pada Kulit Buah Jeruk Manis .....	21
5.2. Ekstraksi Senyawa Flavonoid Pada Kulit Buah Jeruk Manis .....	23
5.3. Ekstraksi Minyak Esensial Pada Kulit Buah Jeruk Manis .....	25
5.4. Ekstraksi Pektin Pada Kulit Buah Jeruk Manis .....	28
5.5. Valorisasi Senyawa Bioaktif Pada Kulit Buah Jeruk Manis.....	30
5.5.1. Produksi Pangan.....	31
5.5.2. Peningkat <i>Shelf-life</i> Pada Bahan Pangan .....	33
5.5.3. Obat-obatan .....	34
5.5.4. Kemasan.....	36
BAB VI .....	37
KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
6.2. Kesimpulan.....	37
6.3. Saran .....	38
BAB VII.....	39

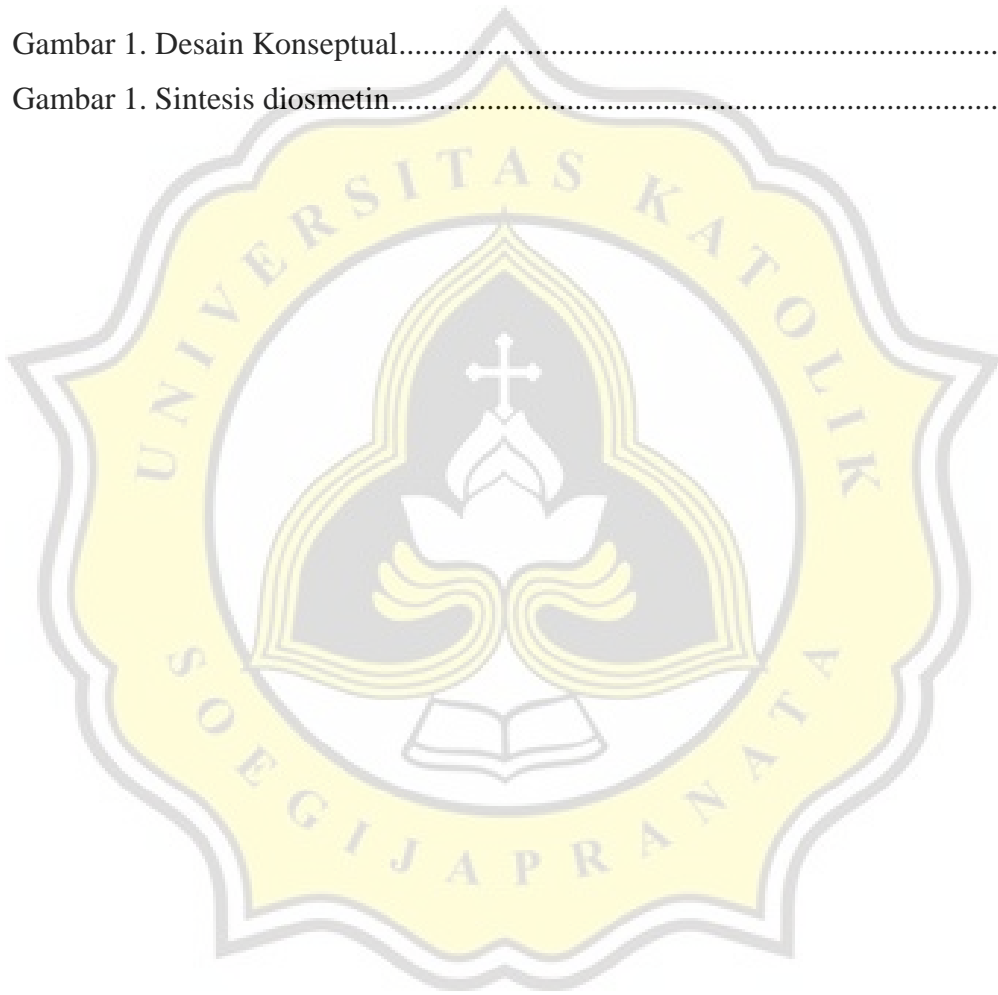
DAFTAR PUSTAKA .....	39
BAB VIII.....	50
LAMPIRAN .....	50
8.1. Plagscan .....	50

### DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Analisis Artikel Review (existing) terkait Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Jeruk Manis .....	7
Tabel 2. Perbandingan Hasil Ekstraksi Kadar Fenolik Pada Limbah Kulit Buah Jeruk Manis .....	11
Tabel 3. Perbandingan Hasil Ekstraksi Kadar Flavonoid Pada Limbah Kulit Buah Jeruk Manis .....	13
Tabel 4. Perbandingan Hasil Ekstraksi Kadar Minyak Esensial Pada Limbah Kulit Buah Jeruk Manis.....	15
Tabel 5. Perbandingan Hasil Ekstraksi Kadar Pektin Pada Limbah Kulit Buah Jeruk Manis .....	16
Tabel 6. Valorisasi dari Limbah Kulit Buah Jeruk Manis .....	20

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Desain Konseptual.....	10
Gambar 1. Sintesis diosmetin.....	36



## DAFTAR LAMPIRAN

8.1. Plagscan .....	50
---------------------	----

