



META-ANALISIS PENGARUH PERBEDAAN METODE HIDROLISIS TERHADAP KARAKTERISTIK DAN BIOAKTIVITAS ULVAN OLIGOSAKARIDA

MUFIDATUS SOLIKHAH



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Meta-Analisis Pengaruh Perbedaan Metode Hidrolisis terhadap Karakteristik dan Bioaktivitas Ulvan Oligosakarida” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Mufidatus Solikhah
C34180037



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

MUFIDATUS SOLIKHAH. Meta-Analisis Pengaruh Perbedaan Metode Hidrolisis terhadap Karakteristik dan Bioaktivitas Ulvan Oligosakarida. Dibimbing oleh KUSTIARIYAH TARMAN dan SAFRINA DYAH HARDININGTYAS.

Ulvan oligosakarida merupakan karbohidrat dengan bobot molekul rendah yang dapat ditemukan dalam *Ulva* sp. Ulvan mengandung 2–10 unit monosakarida linear dan/atau bercabang yang dihubungkan oleh ikatan α -glikosidik dan/atau ikatan β -glikosidik. Oligosakarida ini didapatkan melalui proses hidrolisis enzimatis, asam, maupun fisik. Tujuan penelitian ini untuk menentukan pengaruh perbedaan metode hidrolisis terhadap karakteristik (bobot molekul, kandungan sulfat, glukosa, asam uronat, rhamnosa, dan xilosa) dan bioaktivitas ulvan oligosakarida. Metode penelitian yang digunakan adalah meta-analisis berupa subgroup analisis yang diawali dengan penelusuran literatur, lalu seleksi literatur, dan kemudian analisis data dengan *software* OpenMEE. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk *forest plot* dan *funnel plot*. Hidrolisis enzimatis dengan bantuan enzim ulvan liase, hidrolisis asam dengan H_2O_2 dan *ion exchange resin*, dan hidrolisis fisik dengan *microwave*. Perbedaan metode menunjukkan hasil signifikan pada bobot molekul, kandungan sulfat, dan rhamnosa, namun tidak signifikan pada kandungan asam uronat, glukosa, dan xilosa. Hidrolisis enzimatis menunjukkan bioaktivitas prebiotik, hidrolisis asam menunjukkan bioaktivitas anti-inflamasi, anti-penuaan, dan imunomodulator, sedangkan hidrolisis fisik dengan *microwave* menunjukkan bioaktivitas sebagai antioksidan dan viskoelastis. Hasil penelitian terbaik terlihat pada metode hidrolisis fisik menggunakan *microwave*.

Kata kunci: meta-analisis, metode hidrolisis, ulvan oligosakarida

ABSTRACT

MUFIDATUS SOLIKHAH. Meta-analysis the Effects of Different Hydrolysis Methods on the Characteristics and Bioactivity of Ulvan Oligosaccharides. Supervised by KUSTIARIYAH TARMAN and SAFRINA DYAH HARDININGTYAS.

Ulvan oligosaccharides are low molecular weight carbohydrates found in *Ulva* sp. Ulvan consists of 2–10 linear and/or branched monosaccharide units linked by α -glycosidic and/or β -glycosidic bonds. These oligosaccharides are obtained through enzymatic, acid, or physical hydrolysis processes. The aim of this study is to determine the effect of different hydrolysis methods on the characteristics (molecular weight, sulfate content, glucose, uronic acid, rhamnose, and xylose) and bioactivity of ulvan oligosaccharides. The research method used is a meta-analysis with subgroup analysis, starting with a literature review, followed by literature selection, and then data analysis using the *OpenMEE* software. The results are presented in the form of forest plots and funnel plots. Enzymatic hydrolysis using ulvan lyase, acid hydrolysis with H_2O_2 and ion exchange resin, and physical hydrolysis using microwave treatment. The differences in hydrolysis methods showed significant effects on molecular weight, sulfate content, and rhamnose levels, but no significant differences were observed in uronic acid, glucose, and xylose content. Enzymatic hydrolysis showed prebiotic bioactivity, acid hydrolysis resulted in anti-inflammatory, anti-aging, and immune-enhancing bioactivity, while physical hydrolysis using microwave generated antioxidant and viscoelastic bioactivity. The best research results were observed in the physical hydrolysis method using microwave treatment.

Keywords: hydrolysis methods, meta-analysis, ulvan oligosaccharides



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



META-ANALISIS PENGARUH PERBEDAAN METODE HIDROLISIS TERHADAP KARAKTERISTIK DAN BIOAKTIVITAS ULVAN OLIGOSAKARIDA

MUFIDATUS SOLIKHAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Hasil Perairan

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc. Ph.D.

2. Prof. Dr.rer.nat. Asadatun Abdullah, S.Pi., M.S.M., M.Si.



Judul Skripsi : Meta-Analisis Pengaruh Perbedaan Metode Hidrolisis terhadap Karakteristik dan Bioaktivitas Ulvan Oligosakarida

Nama : Mufidatus Solikhah

NIM : C34180037

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr.rer.nat Kustiariyah, S.Pi., M.Si.



Pembimbing 2:

Dr. Eng. Safrina Dyah Hardiningtyas, S.Pi.,
M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen:

Roni Nugraha, S.Si., M.Sc. Ph.D.

NIP 98304212009121003



Tanggal Ujian:
22 Juli 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanaahu Wa Ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Meta-Analisis Pengaruh Perbedaan Metode Hidrolisis terhadap Karakteristik dan Bioaktivitas Ulvan Oligosakarida” guna memenuhi persyaratan kelulusan pendidikan sarjana. Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang telah turut serta mendukung dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini, di antaranya:

1. Dr.rer.nat Kustiariyah, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing pertama yang telah memotivasi, membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama perkuliahan hingga penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Dr. Eng. Safrina Dyah Hardiningtyas, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memotivasi, membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.
3. Prof. Dr.rer.nat. Asadatun Abdullah, S.Pi., M.S.M., M.Si. selaku dosen Gugus Kendali Mutu (GKM) yang telah memberikan arahan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
4. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku dosen penguji skripsi yang telah menguji dan memberikan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi sekaligus Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
5. Bapak Muhkammad Zaenal Abidin, Ibu Mutmainah, Ma rifatur Rosyida, Muhammad Brian Attaya Ibnu Putra, dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan doanya.
6. Fathia, Inas, Fitri, Dina, Icil, Wanda, Oji, dan seluruh teman-teman Departemen Teknologi Hasil Perairan 55 yang telah memberikan dukungan, saran, doa, dan semangat dari awal masa studi hingga penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Saran dan kritik sangat dibutuhkan sebagai upaya perbaikan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan..

Bogor, Juni 2025

Mufidatus Solikhah

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Analisis Data	5
III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 Pengumpulan Sumber Pustaka	7
3.2 Hasil Ekstraksi Data	8
3.3 Interpretasi Hasil Meta-analisis	15
3.4 Bioaktivitas Ulvan Oligosakarida	22
IV SIMPULAN DAN SARAN	24
4.1 Simpulan	24
4.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	28
RIWAYAT HIDUP	32



DAFTAR TABEL

1	Kumpulan data pada parameter bobot molekul	9
2	Kumpulan data pada parameter kandungan sulfat	10
3	Kumpulan data pada parameter kandungan glukosa	11
4	Kumpulan data pada parameter kandungan asam uronat	12
5	Kumpulan data pada parameter kandungan rhamnosa	13
6	Kumpulan data pada parameter kandungan xilosa	14

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir metode PRISMA	5
2	Diagram alir proses memperoleh sumber pustaka	7
3	<i>Forest plot</i> parameter bobot molekul	15
4	<i>Funnel plot</i> parameter bobot molekul	16
5	<i>Forest plot</i> parameter kandungan sulfat	17
6	<i>Funnel plot</i> parameter kandungan sulfat	17
7	<i>Forest plot</i> parameter kandungan glukosa	18
8	<i>Funnel plot</i> parameter kandungan glukosa	18
9	<i>Forest plot</i> parameter kandungan asam uronat	19
10	<i>Funnel plot</i> parameter kandungan asam uronat	19
11	<i>Forest plot</i> parameter kandungan rhamnosa	20
12	<i>Funnel plot</i> parameter kandungan rhamnosa	21
13	<i>Forest plot</i> parameter kandungan xilosa	21
14	<i>Funnel plot</i> parameter kandungan xilosa	22

DAFTAR LAMPIRAN

1	<i>Effect size</i> parameter bobot molekul menggunakan <i>software OpenMEE</i>	29
2	<i>Effect size</i> parameter kandungan sulfat menggunakan <i>software OpenMEE</i>	29
3	<i>Effect size</i> parameter kandungan glukosa menggunakan <i>software OpenMEE</i>	30
4	<i>Effect size</i> parameter kandungan asam uroanat menggunakan <i>software OpenMEE</i>	30
5	<i>Effect size</i> parameter kandungan rhamnosa menggunakan <i>software OpenMEE</i>	31
6	<i>Effect size</i> parameter kandungan xilosa menggunakan <i>software OpenMEE</i>	31