

LAPORAN SKRIPSI

**BERBAGAI FAKTOR DALAM EKSTRAKSI DAN ANALISIS
ASAM GLUTAMAT *EDIBLE SEAWEED*: *REVIEW* SISTEMATIS**



MARIA GHEAVARI NINDYA SIWILASTIYANI

15.II.0068

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2022

**BERBAGAI FAKTOR DALAM EKSTRAKSI DAN ANALISIS ASAM
GLUTAMAT *EDIBLE SEAWEED*: *REVIEW SISTEMATIS***

***VARIOUS FACTORS IN EXTRACTION AND ANALYSIS OF EDIBLE SEAWEED
GLUTAMIC ACID: SYSTEMATIC REVIEW***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pangan

Oleh:

Maria Gheavari Nindya Siwilastiyani

15.I1.0068



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Maria Gheavari Nindya Siwilastiyani
NIM : 15.II.0068
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknologi Pertanian

dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Berbagai Faktor dalam Ekstraksi dan Analisis Asam Glutamat *Edible Seaweed: Review Sistematis*” ini merupakan hasil kerja saya dan sejauh pengetahuan saya, belum ada karya atau pendapat yang sudah pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dicantumkan serta disebutkan dalam daftar pustaka laporan skripsi ini.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ternyata sebagian atau seluruh skripsi ini merupakan hasil dari plagiasi, maka saya rela skripsi ini dibatalkan dengan segala akibat dan hukumannya sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau Peraturan Perundang-Undangan.

Semarang, 29 Juni 2022



Maria Gheavari Nindya S.

15.II.0068

LEMBAR PENGESAHAN

**BERBAGAI FAKTOR DALAM EKSTRAKSI DAN ANALISIS ASAM
GLUTAMAT *EDIBLE SEAWEED*: *REVIEW* SISTEMATIS**

***VARIOUS FACTORS IN EXTRACTION AND ANALYSIS EDIBLE SEAWEED
GLUTAMIC ACID: SYSTEMATIC REVIEW***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pangan

Oleh:

Maria Gheavari Nindya Siwilastiyani

15.11.0068

Program Studi Teknologi Pangan

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan penguji sidang
pada tanggal: 18 Mei 2022

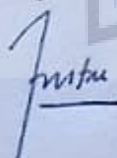
Semarang, 29 Juni 2022

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Katolik Soegijapranata

Dekan

Pembimbing



Dra. A. Rika Pratiwi, M.Si.

NPP: 0581.1993.147



Dr. Dra. Laksmi Hartajanic, M.P.

NPP: 0581.2012.281

**PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Maria Gheavari Nindya Siwilastiyani
NIM : 15.11.0068
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknologi Pertanian

menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul "Berbagai Faktor dalam Ekstraksi dan Analisis Asam Glutamat *Edible Seaweed: Review Sistematis*" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif tersebut, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang berhak untuk menyimpan dokumen, mengubah media/format dokumen, mengelola dokumen sebagai sumber data (*database*), serta memublikasikan dokumen skripsi ini, selama mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik Hak Cipta.

Semarang, 29 Juni 2022



Maria Gheavari Nindya S.

15.11.0068

ABSTRAK

Asam glutamat *edible seaweed* berpotensi untuk dikembangkan menjadi Bumbu Penyedap. Sebelum dikembangkan menjadi bumbu penyedap, asam glutamat harus melalui proses ekstraksi terlebih dahulu agar terpisah dari senyawa lain yang mengganggu fungsinya sebagai komponen utama *umami*. Proses ekstraksi sekaligus analisis perlu dilakukan dengan metode yang tepat agar konsentrasi asam glutamat diperoleh secara optimal. Namun, metode ekstraksi dan analisis cukup bervariasi, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh berbagai faktor dalam proses ekstraksi dan analisis terhadap konsentrasi asam glutamat *edible seaweed* yang diperoleh. Dengan demikian proses ekstraksi dan analisis yang menghasilkan konsentrasi asam glutamat secara optimal dapat diketahui. Penelitian ini dilakukan dengan metode *systematic review* (PRISMA 2020) dengan sedikit modifikasi. Hasil *review* menunjukkan bahwa terdapat delapan faktor dalam proses ekstraksi dan analisis yang kemungkinan mempengaruhi konsentrasi asam glutamat *edible seaweed* yang diperoleh. Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa perbedaan metode hidrolisis, pelarut utama (katalis), alat pemanas, serta suhu hidrolisis, terbukti mempengaruhi konsentrasi asam glutamat *edible seaweed* yang diperoleh. Kemudian, perbedaan metode atau alat analisis kromatografi cair serta waktu hidrolisis diketahui tidak terlalu mempengaruhi hasil hidrolisis yang diperoleh. Selain itu, penggunaan metode tambahan yang tepat setelah hidrolisis dapat menjaga asam glutamat *edible seaweed* selama proses analisis, sedangkan penggunaan pelarut tambahan tidak perlu dilakukan.

Kata kunci: Ekstraksi, Analisis, Asam Glutamat, *Edible Seaweed*

ABSTRACT

Edible seaweed's glutamic acid has the potential to be developed into *Bumbu Penyedap*. Before being developed into *Bumbu Penyedap*, glutamic acid must go through an extraction process to separate it from other compounds that interfere with its function as the main component of *umami*. The extraction process as well as analysis needs to be done with the right method so that the concentration of glutamic acid is obtained optimally. However, the extraction and analysis methods are quite varied, so it is necessary to conduct research on the influence of various factors in the extraction and analysis process on the glutamic acid concentration of edible seaweed obtained. Therefore, the extraction and analysis process that produces the optimal concentration of glutamic acid can be known. This research was conducted using a systematic review method (PRISMA 2020) with slight modifications. The results of the review show that there are eight factors in the extraction and analysis process that may affect the glutamic acid concentration of edible seaweed obtained. Based on the results and discussion, it can be concluded that differences in the hydrolysis method, the main solvent (catalyst), heating device, and hydrolysis temperature, have been shown to affect the glutamic acid concentration of edible seaweed obtained. Then, differences in methods or tools of liquid chromatography analysis and hydrolysis time are known not to significantly affect the hydrolysis results obtained. In addition, the use of appropriate additional methods after hydrolysis can maintain the glutamic acid of edible seaweed during the analysis process, while the use of additional solvents is not necessary.

Keywords: Extraction, Analysis, Glutamic Acid, Edible Seaweed

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah yang diberikan, laporan skripsi yang berjudul “Berbagai Faktor dalam Ekstraksi dan Analisis Asam Glutamat *Edible Seaweed: Review Sistematis*” yang menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, dapat diselesaikan dengan baik. Selain itu selesainya laporan skripsi ini juga berkat dukungan, doa, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Laksmi Hartajanie, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dan Penguji dalam Ujian Tugas Akhir
2. Ibu Mellia Harumi, S.Si., M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir/Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dan Penguji dalam Ujian Tugas Akhir
3. Ibu Dr. A. Rika Pratiwi, M.Si. dan Ibu Meiliana, S.Gz., M.S. selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu mengarahkan penulis selama proses penyelesaian laporan skripsi ini
4. Petugas perpustakaan yang telah membantu penulis selama proses cek plagiasi, verifikasi daftar pustaka, dan pengumpulan laporan skripsi.
5. Seluruh keluarga yang telah mendukung, membantu, dan mendoakan penulis selama proses penyelesaian laporan skripsi.
6. Cindar, Mitong, Angel, Elsa, Shergi, Septa, dan Nona yang telah mendukung dan membantu penulis selama proses penyelesaian laporan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan skripsi ini, oleh karena itu penulis memohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penulisan laporan skripsi ini. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat digunakan sebagaimana-mestinya. Terima kasih.

Semarang, 29 Juni 2022

Maria Gheavari Nindya S.
15.II.0068

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Pustaka	3
1.2.1. Asam Glutamat	3
1.2.2. Ekstraksi Asam Glutamat	6
a. Metode Hidrolisis	8
1) Hidrolisis secara Kimiawi	9
a) Hidrolisis dengan Asam (<i>Acid Hydrolysis</i>)	10
(1) Asam Klorida/ <i>Hydrochloric Acid</i> (HCl)	10
(2) Asam Metanasulfonat/ <i>Methanesulfonic Acid</i> (MSA)	12
(3) Asam Perklorat/ <i>Perchlorate Acid</i> (PCA)	12
(4) Pelarut Tambahan dalam <i>Acid Hydrolysis</i>	13
(a) Air Distilasi/ <i>Distilled Water</i> (H ₂ O)	14
(b) Norleusin/ <i>Norleucine</i> (C ₆ H ₁₃ NO ₂)	14
(c) Norvalin/ <i>Norvaline</i> (C ₅ H ₁₁ NO ₂)	15
(d) Fenol/ <i>Phenol</i> (C ₆ H ₅ OH/C ₆ H ₆ O)	15
(e) 3,3'-Asam Ditiodipropionik (DTDPA/C ₆ H ₁₀ O ₄ S ₂)	16

(f) Ditiotreitol/ <i>Dithiothreitol</i> (DTT/C ₄ H ₁₀ O ₂ S ₂)	16
(g) Merkptoetanol/ <i>Mercaptoethanol</i> (ME/C ₂ H ₆ OS)	16
(h) Triptamin/ <i>Tryptamine</i> (C ₁₀ H ₁₂ N ₂)	17
b) Hidrolisis dengan Etanol (<i>Ethanol Hydrolysis</i>)	18
2) Hidrolisis Enzimatik	19
a) Faktor yang Berpengaruh	19
b) Enzim Bromelin	20
3) Hidrolisis dengan Gelombang Ultrasonik (Ultrasonikasi)	22
a) Mekanisme Ultrasonikasi	22
b) Faktor yang Berpengaruh	24
b. Proses Hidrolisis	27
1) Pemilihan Alat Pemanas	27
2) Pengaturan Suhu & Waktu	30
c. Proses Paska Hidrolisis	33
1) Pemisahan (<i>Separation</i>)	33
a) Sentrifugasi (<i>Sentrifugation</i>)	33
b) Pengendapan (<i>Precipitation</i>)	34
c) Penyaringan (<i>Filtration</i>)	34
d) Penguapan (<i>Evaporation</i>)	35
2) Pengeringan (<i>Drying</i>)	35
3) Pelarutan (<i>Dissolving</i>) & Pengenceran (<i>Dilution</i>)	37
4) Penetralan (<i>Neutralization</i>)	37
1.2.3. Analisis Asam Glutamat	38
a. Kromatografi Cair (<i>Liquid Chromatography</i>)	39
1) Kromatografi Pertukaran Ion (<i>Ion Exchange Chromatography</i>)	40
2) Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (<i>High Performance Liquid Chromatography</i>)	42
3) Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Fase Terbalik (<i>Reverse Phase– High Performance Liquid Chromatography</i>)	44
4) Kromatografi Cair Kinerja Ultra (<i>Ultra Performance Liquid Chromatography</i>)	46
b. Kromatografi Gas (<i>Gas Chromatography</i>)	50

1.3. Analisis Kesenjangan	54
1.4. Tujuan Penelitian	56
BAB II. METODOLOGI	57
2.1. Penentuan Sumber Jurnal	58
2.1.1. Kriteria Kelayakan Jurnal	58
2.1.2. <i>Database</i> Jurnal	59
2.2. Pencarian Jurnal dan Data	61
2.2.1. Seleksi Jurnal	61
2.2.2. Pengumpulan Data	63
2.3. Pengolahan Data	64
2.3.1. Konversi Satuan	64
2.3.2. Pengelompokan & Pemilihan Data	64
2.3.3. Penyusunan Hasil	65
BAB III. HASIL	67
3.1. Metode	67
3.1.1. Metode Utama (Hidrolisis)	67
3.1.2. Metode Tambahan	69
3.2. Pelarut Hidrolisis	71
3.2.1. Pelarut Utama (Katalis)	71
3.2.2. Pelarut Tambahan	77
3.3. Proses Hidrolisis	82
3.3.1. Alat Pemanas	82
3.3.2. Suhu Hidrolisis	84
3.3.3. Waktu Hidrolisis	85
3.4. Alat Analisis	87
BAB IV. PEMBAHASAN	89
4.1. Metode	90
4.1.1. Perbandingan Metode Hidrolisis secara Kimiawi, Enzimatis, dan Ultrasonikasi	90

a. Hidrolisis secara Enzimatis	91
b. Hidrolisis dengan Ultrasonikasi	95
4.1.2. Perbandingan Metode Tambahan Selain Hidrolisis	99
a. Kombinasi Metode Tambahan Jurnal [53]	100
1) <i>Porphyra umbilicalis</i>	101
2) <i>Saccharina latissima</i>	104
3) <i>Ulva lactuca</i>	105
b. Kombinasi Metode Tambahan Jurnal [10] dan [16]	112
1) <i>Ulva lactuca</i>	112
2) <i>Ulva rigida</i>	113
4.2. Pelarut Hidrolisis	115
4.2.1. Perbandingan Pelarut Utama (Katalis) untuk Hidrolisis	115
a. Etanol 75%	116
b. Asam Perklorat (PCA) 8N	117
1) Perbandingan PCA 8N dengan HCl 6N	118
2) Perbandingan PCA 8N dengan HCl 12N	121
3) Perbandingan PCA 8N dengan HCl Panas	123
c. Asam Metanasulfonat (MSA) 4N	125
1) Hasil Hidrolisis Lebih Rendah	126
2) Hasil Hidrolisis Berada dalam Kisaran	129
3) Hasil Hidrolisis Lebih Tinggi	131
d. HCl 0.01N	133
1) Perbandingan HCl 0.01N dengan HCl 6N	133
a) Hasil Hidrolisis Lebih Rendah	133
b) Hasil Hidrolisis Berada dalam Kisaran	136
2) Perbandingan HCl 0.01N dengan MSA 4N	139
e. HCl 12N	141
1) Perbandingan HCl 12N dengan HCl 6N	141
a) Hasil Hidrolisis Lebih Tinggi	141
b) Hasil Hidrolisis Lebih Rendah	146
c) Hasil Hidrolisis Berada dalam Kisaran	148
2) Perbandingan HCl 12N dengan HCl 0.01N	150

3) Perbandingan HCl 12N dengan HCl Panas	152
a) Hasil Hidrolisis Lebih Tinggi	153
b) Hasil Hidrolisis Lebih Rendah	155
f. HCl Panas	157
1) Hasil Hidrolisis Lebih Tinggi	157
2) Hasil Hidrolisis Lebih Rendah	161
3) Hasil Hidrolisis Berada dalam Kisaran	163
a) <i>Ulva lactuca</i>	163
b) <i>Ulva rigida</i>	166
g. HCl	168
1) Perbandingan HCl dengan HCl 6N	168
2) Perbandingan HCl dengan MSA 4N	170
4.2.2. Perbandingan Pelarut Tambahan untuk Hidrolisis	173
a. Norleusin	173
1) <i>Alaria esculenta</i>	174
2) <i>Palmaria palmata</i>	175
a) Hasil Hidrolisis Relatif Lebih Rendah	175
b) Hasil Hidrolisis Berada dalam Kisaran	177
b. Norvalin & DTT	178
1) Hasil Hidrolisis Lebih Tinggi	179
a) <i>Saccharina latissima</i>	179
b) <i>Ulva lactuca</i>	182
2) Hasil Hidrolisis Lebih Rendah	185
a) <i>Porphyra purpurea</i>	185
b) <i>Ascophyllum nodosum</i>	187
c) <i>Fucus vesiculosus</i>	189
3) Hasil Hidrolisis Berada dalam Kisaran	190
c. Fenol	193
1) 0.1% Fenol	193
a) Perbandingan 0.1% Fenol dengan Tanpa Pelarut	193
b) Perbandingan 0.1% Fenol dengan Norvalin 3.125mM & DTT 0.1M	198

2) 1% Fenol dan 5% Fenol	200
a) Perbandingan 1% Fenol dengan Tanpa Pelarut	200
b) Perbandingan 1% Fenol dengan 5% Fenol	201
3) 1% Fenol & DTDPA dalam NaOH 0.2M	203
a) Perbandingan 1% Fenol & DTDPA dalam NaOH 0.2M dengan Tanpa Pelarut	204
b) Perbandingan 1% Fenol & DTDPA dalam NaOH 0.2M dengan Norvalin 3.125mM & DTT 0.1M	205
d. Merkptoetanol	207
1) Perbandingan 0.4% Merkptoetanol dengan Tanpa Pelarut	208
2) Perbandingan 0.4% Merkptoetanol dengan Norvalin 3.125mM & DTT 0.1M	210
3) Perbandingan 0.4% Merkptoetanol dengan 1% fenol & DTDPA dalam NaOH 0.2M	214
4.3. Proses Hidrolisis	216
4.3.1. Perbandingan Alat Pemanas pada Proses Hidrolisis secara Kimiawi	216
a. Perbandingan Blok Pemanas dengan Oven	217
1) <i>Porphyra umbilicalis</i>	218
2) <i>Saccharina latissima</i>	220
3) <i>Ulva rigida</i>	224
b. Perbandingan <i>Waterbath</i> dengan Oven	226
c. Perbandingan <i>Microwave</i> dengan Oven dan Blok Pemanas	229
1) Perbandingan dengan Oven (Jurnal [53])	230
a) Hasil Hidrolisis Lebih Tinggi	231
b) Hasil Hidrolisis Cenderung Lebih Tinggi	233
2) Perbandingan dengan Oven (Jurnal [54])	235
a) Hasil Hidrolisis Lebih Rendah	235
b) Hasil Hidrolisis Cenderung Lebih Rendah	237
3) Perbandingan dengan Blok Pemanas	239
4.3.2. Perbandingan Suhu Hidrolisis	241
4.3.3. Perbandingan Waktu Hidrolisis	243
a. Perbandingan 23 Jam dengan 24 Jam	244

1) <i>Ascophyllum nodosum</i>	244
2) <i>Fucus vesiculosus</i>	247
3) <i>Saccharina latissima</i>	249
b. Perbandingan Hidrolisis selama 22 Jam dengan 23 Jam	251
4.4. Perbandingan Alat Analisis	254
a. Perbandingan Jeol JLC-500/V <i>amino acid analyzer</i> dengan RP-HPLC	256
1) <i>Ascophyllum nodosum</i>	257
2) <i>Fucus vesiculosus</i>	259
b. Perbandingan UPLC dengan RP-HPLC	261
c. Perbandingan LC3000 <i>amino acid analyzer</i> dengan RP-HPLC	263
1) Hasil Hidrolisis Lebih Rendah	266
2) Hasil Hidrolisis Lebih Tinggi	268
d. Perbandingan Biochrom B30 <i>amino acid analyzer</i> dengan RP-HPLC	270
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	274
5.1. Kesimpulan	274
5.2. Saran	275
DAFTAR PUSTAKA	276
LAMPIRAN	295

DAFTAR TABEL

BAB I. PENDAHULUAN

Tabel 1.2. Konsentrasi Asam Glutamat pada Berbagai Bahan Pangan	5
---	---

BAB II. METODOLOGI

Tabel 2.1.1. Kriteria Kelayakan Jurnal	58
Tabel 2.1.2. Jumlah Jurnal dari 3 Database Terpilih	60
Tabel 2.2.1.1. Hasil Seleksi Jurnal dari Setiap <i>Database</i>	62
Tabel 2.2.1.2. Hasil Seleksi Daftar Pustaka dari 12 Jurnal Terpilih	62
Tabel 2.2.2. Data yang Dikumpulkan dari Jurnal Terpilih	64

BAB III. HASIL

Tabel 3.1.1. Perbandingan Metode Hidrolisis secara Kimiawi, Enzimatis, dan Ultrasonikasi	67
Tabel 3.1.2. Perbandingan Kombinasi Metode Tambahan Setelah Proses Hidrolisis	69
Tabel 3.2.1. Perbandingan Pelarut Utama (Katalis) pada Proses Hidrolisis secara Kimiawi	71
Tabel 3.2.2. Perbandingan Pelarut Tambahan pada Proses Hidrolisis secara Kimiawi	77
Tabel 3.3.1. Perbandingan Alat Pemanas pada Proses Hidrolisis secara Kimiawi ..	82
Tabel 3.3.2. Perbandingan Suhu Hidrolisis pada Proses Hidrolisis secara Kimiawi	84
Tabel 3.3.3. Perbandingan Waktu Hidrolisis pada Proses Hidrolisis secara Kimiawi	85
Tabel 3.4. Perbandingan Alat Analisis Asam Glutamat	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Proses <i>Review</i> secara Sistematis	57
Gambar 2. Proses Seleksi Jurnal	61
Gambar 3. Diagram Sebab-Akibat (<i>Fishbone</i>)	66



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Jurnal Terpilih	295
Lampiran 2. Jurnal Publikasi Terpilih	304
Lampiran 3. Negara Asal <i>Seaweed</i> berdasarkan Jurnal Terpilih	306
Lampiran 4. Konversi Satuan Asam Glutamat	309
Lampiran 5. Hasil Cek Plagiasi	322

