

**PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN JUS *Sargassum* sp. YANG  
BERBEDA TERHADAP PENURUNAN GLUKOSA DARAH DAN EKSPRESI IL-6  
PADA ORGAN MATA DAN OTAK TIKUS PENYANDANG DIABETES MELITUS  
TIPE 2**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
MOHAMAD AYUB KRISWIBOWO  
NIM. 135080300111026**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

**PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN JUS *Sargassum* sp. YANG  
BERBEDA TERHADAP PENURUNAN GLUKOSA DARAH DAN EKSPRESI IL-6  
PADA ORGAN MATA DAN OTAK TIKUS PENYANDANG DIABETES MELITUS  
TIPE 2**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan  
Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya

Oleh:  
**MOHAMAD AYUB KRISWIBOWO**  
NIM. 135080300111026



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
Februari, 2018**

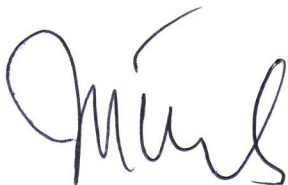
## SKRIPSI

PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN JUS *Sargassum* sp. YANG BERBEDA TERHADAP PENURUNAN GLUKOSA DARAH DAN EKSPRESI IL-6 PADA ORGAN MATA DAN OTAK TIKUS PENYANDANG DIABETES MELITUS TIPE 2

Oleh:  
MOHAMAD AYUB KRISWIBOWO  
NIM. 135080300111026

telah dipertahankan di depan penguji  
pada tanggal \_\_\_\_\_  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

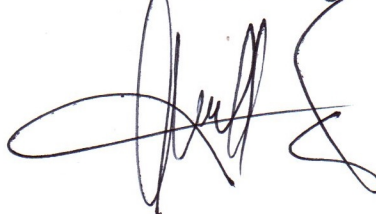
Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP  
NIP. 19680919 200501 1 001  
Tanggal:

15 FEB 2018

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Anies Chamidah, MP  
NIP. 19640912 199002 2 001  
Tanggal:

15 FEB 2018

Mengetahui,  
Pih. Ketua Jurusan  
Manajemen Sumberdaya Perairan



Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP  
NIP. 19680919 200501 1 001  
Tanggal:

15 FEB 2018

Judul : **PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN JUS *Sargassum* sp. YANG BERBEDA TERHADAP PENURUNAN GLUKOSA DARAH DAN EKSPRESI IL-6 PADA ORGAN MATA DAN OTAK TIKUS PENYANDANG DIABETES MELITUS TIPE 2**

Nama Mahasiswa : MOHAMAD AYUB KRISWIBOWO

NIM : 135080300111026

Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : DR. IR. MUHAMAD FIRDAUS, MP.

Pembimbing 2 : DR. IR. ANIES CHAMIDAH, MP.

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Dosen Penguji 1 : DR. IR. TITIK DWI SULISTYATI, MP.

Dosen Penguji 2 : ABDUL AZIZ JAZIRI, S.Pi, M.Sc.

Tanggal Ujian : 8 Februari 2018

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi dengan judul “Pengaruh Frekuensi Pemberian Jus *Sargassum* sp. Yang Berbeda Terhadap Penurunan Glukosa Darah Dan Ekspresi IL-6 Pada Organ Mata Dan Otak Tikus Diabetes Melitus Tipe 2” yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, Februari 2018  
Mahasiswa

Mohamad Ayub Kriswibowo  
NIM. 135080300111026

## RINGKASAN

**Mohamad Ayub Kriswibowo. NIM 135080300111026.** Skripsi. Pengaruh Frekuensi Pemberian Jus *Sargassum* sp. Yang Berbeda Terhadap Penurunan Glukosa Darah Dan Ekspresi IL-6 Pada Organ Mata Dan Otak Tikus Diabetes Melitus Tipe 2. Dibawah bimbingan **Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP.** dan **Dr. Ir. Anies Chamidah, MP.**

*Sargassum* sp. adalah salah satu jenis alga yang masuk ke dalam kelas ganggang coklat atau *Phaeophyceae*. *Sargassum* sp. mengandung berbagai bioaktif salah satunya antioksidan yang salah satunya adalah florotanin. Dalam *Sargassum* sp. florotanin terdapat pada senyawa polifenol. Polifenol pada rumput laut cokelat mampu menurunkan glukosa darah dan menurunkan kadar IL-6 yang merupakan sitokin dalam tubuh. Kandungan polifenol yang cukup besar pada *Sargassum* sp. dapat dimanfaatkan sebagai bahan sediaan nutrasetikal untuk mengobati penyakit diabetes melitus tipe 2. Polifenol sebagai kandungan yang terdapat dalam *Sargassum* sp. dapat diperoleh dengan cara di ekstraksi menggunakan metode jus. *Slow juicer* mampu menghancurkan dinding sel, sehingga meningkatkan kandungan senyawa bioaktif pada saat proses ekstraksi. Diabetes melitus tipe 2 dapat dianggap sebagai *non insulin dependent diabetes melitus* karena insulin tetap dihasilkan oleh  $\beta$ -pankreas. Meningkatnya kadar glukosa darah akibat resistensi insulin menyebabkan kadar IL-6 yang merupakan radikal bebas dalam tubuh meningkat. Afinitas polifenol yang lemah mengakibatkan polifenol tidak mampu mempertahankan interaksi agonis dengan reseptor, frekuensi pemberian jus *Sargassum* sp. perlu ditingkatkan untuk memberikan pengaruh terhadap tikus coba.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan frekuensi pemberian jus *Sargassum* sp. terhadap penurunan kadar glukosa darah dan ekspresi IL-6 pada mata dan otak tikus penyandang DM tipe 2 dan mengetahui frekuensi pemberian jus *Sargassum* sp. yang efektif terhadap penurunan kadar glukosa darah dan ekspresi IL-6 pada mata dan otak tikus penyandang DM tipe 2.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen bertujuan untuk mengetahui berat badan, polifagia, polidipsia, poliuria, kadar glukosa darah, insulin, OGTT, dan ekspresi IL-6 pada mata dan otak tikus DM 2. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan titik optimal florotanin, serta fitokimia jus *Sargassum* sp. Sedangkan penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh frekuensi pemberian *Sargassum* sp. terhadap berat badan, polifagia, polidipsia, poliuria, kadar glukosa darah, OGTT, insulin, dan ekspresi IL-6. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 5 ulangan. Analisis yang digunakan adalah *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

Dari hasil uji fitokimia pada *Sargassum* sp. didapatkan kandungan senyawa polifenol dan tanin lebih tinggi pada kondisi jus dibandingkan saat masih segar. Sedangkan pada kandungan senyawa flavonoid, alkaloid dan saponin menunjukkan

intensitas yang sama pada kondisi jus maupun saat masih segar. Namun pada kandungan senyawa steroid saat masih segar lebih tinggi dibandingkan pada kondisi jus. Parameter yang sudah mencapai standar adalah kadar glukosa dan kadar insulin. Parameter yang belum mencapai standar adalah berat badan, polifagia, polidipsia, poliuria, ekspresi IL-6, pada organ otak dan ekstraksi IL-6 pada organ mata.

Frekuensi pemberian jus *Sargassum* sp. mampu menurunkan kadar glukosa darah serta menurunkan ekspresi IL-6 pada mata dan otak tikus diabetes mellitus tipe 2. Frekuensi pemberian jus *Sargassum* sp. Sebanyak 3 kali sehari terhadap tikus diabetes mellitus tipe 2 menunjukkan efek penurunan glukosa darah dan penurunan ekspresi IL-6 yang paling efektif. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk frekuensi pemberian dengan dosis yang lebih optimal agar memberikan efektivitas pada jus *Sargassum* sp. untuk penyembuhan diabetes melitus tipe 2 dan melakukan pengukuran total polifenol *Sargassum* sp. dengan menggunakan metode yang tepat.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan ucapan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Pengaruh Frekuensi Pemberian Jus *Sargassum* sp. Yang Berbeda Terhadap Penurunan Glukosa Darah Dan Ekspresi IL-6 Pada Organ Mata Dan Otak Tikus Diabetes Melitus Tipe 2”.

Atas terselesaikan Skripsi ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas segala Ridho-Nya dan kemudahan yang diberikan.
2. Orang tua terkasih, tersayang, dan tercinta Ibu Dajah Retno Bintari dan Ayah M. Fairuz Arifin yang telah memberikan doa, kasih sayang, dukungan dalam hal moral, masukan dan materi selama penulis menempuh pendidikan hingga terselesainya skripsi.
3. Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP. selaku dosen pembimbing pertama dan Dr. Ir. Anies Chamidah, MP. selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak memberikan pengarahan serta bimbingan sejak penyusunan usulan sampai dengan selesainya penyusunan skripsi.
4. Teman-teman tim bimbingan dan penelitian : Reza, Ari, Yefta, Dodik, Yulis, Mas Tezar, Samuel, Rivai, Laely, Devi, Gita, Aqila, Windy, Tika, Nunik, Wulan, Titis, Egin, Lailin, Adi, Slamet, Irfan, Restu, Ajeng, dan Indri yang telah bersama-sama berjuang, saling mendukung, dan saling membantu selama penelitian hingga terselesainya laporan skripsi.



5. Hafiz, Puspita, Habibi, Pam-pam, Aganta, dan At-toriq yang telah memberikan dukungan moral dan semangat selama penelitian hingga terselesainya laporan skripsi.
6. Keluarga besar Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan 2013 yang telah memberikan dukungan dan berjuang bersama-sama selama masa studi.
7. Keluarga Kost Sutterdam yang telah mendukung selama menjalani pendidikan perguruan tinggi.
8. Serta seluruh pihak yang telah membantu dalam terselesaikannya skripsi yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Malang, Februari 2018  
Mahasiswa

Mohamad Ayub Kriswibowo  
NIM. 135080300111026

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyajikan Laporan Skripsi yang berjudul Pengaruh Frekuensi Pemberian Jus *Sargassum* sp. Yang Berbeda Terhadap Penurunan Glukosa Darah dan Ekspresi IL-6 Pada Organ Mata dan Otak Tikus Diabetes Melitus Tipe 2. Didalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan, dan penutup.

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar Laporan Skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi pembaca.

Malang, Februari 2018  
Mahasiswa

Mohamad Ayub Kriswibowo  
NIM. 135080300111026

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>v</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Hipotesis .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Tempat dan Waktu .....	5
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Sargassum sp .....	6
2.1.1 Deskripsi .....	6
2.1.2 Senyawa Bioaktif <i>Sargassum</i> sp. ....	9
2.1.3 Senyawa Bioaktif sebagai Agen Antihiperqlikemik .....	16
2.2 Afinitas Polifenol .....	17
2.3 Nutrasetikal .....	17
2.3.1 Deskripsi Nutrasetikal .....	17
2.3.2 Teknologi <i>Slow Juicer</i> .....	18
2.3.3 Senyawa Bioaktif Hasil <i>Slow Juicer</i> .....	19
2.4 Diabetes Melitus .....	20
2.4.1 Definisi Diabetes Melitus .....	20
2.4.2 Hiperglikemia .....	23
2.4.3 Agen Antihiperqlikemia .....	23
2.4.4 <i>Inter-Leukin 6 (IL-6)</i> .....	24
<b>3. MATERI DAN METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 Materi Penelitian .....	27
3.1.1 Alat .....	27
3.1.2 Bahan .....	27
3.2 Metode Penelitian .....	28

3.3	Rancangan Penelitian .....	28
3.4	Penelitian Pendahuluan .....	30
3.4.1	Pembuatan Jus <i>Sargassum</i> sp.....	30
3.4.3	Penentuan Total Senyawa Florotanin pada Jus <i>Sargassum</i> sp.....	31
3.4.4	Uji Fitokimia .....	31
3.5	Penelitian Utama .....	34
3.5.1	Pemodelan dan Perlakuan.....	34
3.5.2	Analisa Glukosa Darah .....	36
3.5.3	Analisa Insulin Darah .....	36
3.5.4	Gejala Diabetes Melitus .....	38
3.5.5	Tes Toleransi Glukosa Oral (OGTT).....	39
3.5.6	Analisa Ekspresi IL-6 .....	40
3.6	Analisa Data .....	41
<b>4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
4.1	Fitokimia <i>Sargassum</i> sp.....	42
4.2	Gejala Diabetes Melitus .....	47
4.2.1	Berat Badan .....	47
4.2.2	Polifagia.....	50
4.2.3	Polidipsia .....	53
4.2.4	Poliuria.....	56
4.3	Glukosa Darah.....	59
4.4	Insulin.....	63
4.5	Oral Glucose Tolerant Test (OGTT) .....	66
4.6	ELISA IL-6 .....	70
4.6.1	Ekspresi IL-6 pada Organ Mata .....	70
4.6.2	Ekspresi IL-6 pada Organ Otak .....	73
<b>5.</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>78</b>
5.1	Kesimpulan.....	78
5.2	Saran .....	78
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>79</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>92</b>

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Sargassum sp. ....	7
2. Struktur Kimia Quersetin.....	10
3. Struktur Kimia Florogusinol.....	11
4. Struktur Kimia Alkaloid phenylethylamine .....	12
5. Struktur Kimia Saponin Triterpenoid.....	13
6. Struktur Kimia Fukosterol.....	14
7. Struktur Kimia Florotanin .....	15
8. Grafik Berat Badan.....	48
9. Grafik Polifagia .....	51
10. Grafik Polidipsia .....	54
11. Grafik Poliuria.....	57
12. Grafik Glukosa Darah .....	60
13. Grafik Insulin .....	63
14. Kurva OGTT .....	67
15. Grafik Hasil ELISA Ekspresi IL-6 Pada Organ Mata .....	71
16. Grafik Hasil ELISA Ekspresi IL-6 Pada Organ Otak .....	74

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus .....	21
2. Klasifikasi Diabetes Melitus .....	22
3. Desain Rancangan Penelitian RAL .....	29
4. Hasil Uji Fitokimia.....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Skema Kerja Pembuatan Jus Sargassum sp.....	92
2. Skema Kerja Permodelan dan Perlakuan Tikus Coba.....	93
3. Skema Kerja Preparasi Organ dan Uji ELISA IL-6.....	95
4. Dokumentasi Penelitian .....	97
5. Permodelan dan Treatment Pada Tikus Coba.....	99
6. Gambar Pengujian Ekspresi IL-6 dengan ELISA .....	99
7. Penelitian Pendahuluan Polifenol pada Sargassum sp. ....	102
8. Penelitian Pendahuluan Titik Kombinasi .....	103
9. Perhitungan Dosis Jus Sargassum sp untuk Tikus Uji.....	104
10. Cara Pembuatan Buffer Sitrat.....	108
11. Cara Perhitungan .....	109
12. Cara Pembuatan Buffer Phosphat.....	111
13. Analisa Analisa Berat Badan .....	112
14. Analisa POLIFAGIA .....	114
15. Analisa POLIDIPSIA .....	116
16. Analisa POLIURIA.....	118
17. Analisa Glukosa Darah Tikus Uji .....	120
18. Analisa Kadar Insulin .....	122
19. Data OGTT pada Tikus Uji.....	125
20. Data ELISA Ekspresi IL-6 Organ Mata.....	131
21. Data ELISA Ekspresi IL-6 Organ Otak.....	133