

**KANDUNGAN TOTAL FENOLIK DAN UJI ANTIOKSIDAN RUMPUT
LAUT COKLAT *Sargassum sp.*, *Padina sp.* DAN *Turbinaria sp.*
dari PANTAI SAYANG HEULANG**

SKRIPSI



Oleh :
Nurfachma Ilmana Dewi Sajidin
061116048

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2021**

**KANDUNGAN TOTAL FENOLIK DAN UJI ANTIOKSIDAN RUMPUT
LAUT COKLAT *Sargassum sp.*, *Padina sp.* DAN *Turbinaria sp.*
dari PANTAI SAYANG HEULANG**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada
Program Studi Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



Oleh :

NURFACHMA ILMANA DEWI SAJIDIN

061116048

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kandungan Total Fenolik dan Uji Aktivitas Antioksidan Rumput laut Coklat *Sargassum sp.*, *Padina sp.* dan *Turbinaria sp.* dari Pantai Sayang Heulang.
Nama : Nurfachma Ilmana Dewi Sajidin
NPM : 0611 16 048
Program Stud : Biologi

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui
Bogor, Februari 2021.

Menyetujui,

Pembimbing Pendamping

Pembimbing Utama

Dra. Triastinurmiatiningsih, M.Si.
NIK. 10894029207

Dr. Prasetyorini, MS.
NIP. 195710301986012001

Mengetahui,

Dekan FMIPA
Universitas Pakuan

Ketua Program Studi Biologi
FMIPA Universitas Pakuan

Dr. Eng. Asep Denih, S.Kom., M.Sc.,
NIK. 10997044090

Dra. Triastinurmiatiningsih, M.Si.
NIK. 10894029207

**PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI
SERTA PELIMPAHAN KEKAYAAN INTELEKTUAL
DI UNIVERSITAS PAKUAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

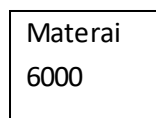
Nama : Nurfachma Ilmana Dewi Sajidin
NPM : 061116048
Judul : Kandungan Total Fenolik dan Uji Aktivitas Antioksidan Rumput laut Coklat *Sargassum sp.*, *Padina sp.* dan *Turbinaria sp.* dari Pantai Sayang Heulang.

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi di atas benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

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 Universitas Pakuan.

Bogor, Februari 2021



Nurfachma Ilmana Dewi Sajidin

061116048

RIWAYAT HIDUP



Penulis skripsi ini bernama lengkap Nurfachma Ilmana Dewi Sajidin, dilahirkan pada tanggal 17 Mei 1997. Merupakan anak ke lima dari lima bersaudara pasangan Bapak Muhammad Toha Sajidin dan Ibu Sunarti. Tahun 2009 penulis menyelesaikan pendidikan SDN 4 Sukabumi, kemudian melanjutkan ke SMPN 1 Sukabumi dan lulus pada tahun 2012.

Tahun 2012 penulis melanjutkan ke SMAN 4 Sukabumi dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2016, penulis diterima di Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor. Selama kuliah, penulis pernah aktif di Himpunan Mahasiswa Biologi *Helianthus* (HMB-*Helianthus*) sebagai anggota Divisi Entrepreneurship 2016-2020.

Pada tahun 2019, penulis melaksanakan praktik kerja magang di Laboratorium Natural Product SEAMEO BIOTROP Bogor. Pada tahun 2020 penulis melakukan penelitian yang berjudul “Kandungan Total Fenolik dan Uji Aktivitas Antioksidan Rumput laut Coklat *Sargassum sp.*, *Padina sp.* dan *Turbinaria sp.* dari Pantai Sayang Heulang” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan, Bogor.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Hasil Penelitian yang berjudul “Kandungan Total Fenol dan Uji Aktivitas Antioksidan Rumput laut Coklat *Sargassum polycystum*, *Padina australis* dan *Turbinaria conoides* dari Pantai Sayang Heulang” dengan tujuan menentukan kadar total fenol dan aktivitas antioksidan dari rumput laut cokelat *Sargassum polycystum*, *Padina australis* dan *Turbinaria conoides* dari Pantai Sayang Heulang. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi besar kita, Nabi Muhammad Shalallahu 'alaihi Wassalam.

Penyusunan Hasil Penelitian ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, motivasi, dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Prasetyorini, M.S. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran serta arahnya dalam menyusun Hasil Penelitian ini.
2. Ibu Dra. Triastinurmiatiningsih M.Si, selaku dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahnya dalam menyusun Hasil Penelitian ini serta selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor.

Penulis menyadari bahwa penulisan Hasil Penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga Hasil Penelitian ini dapat bermanfaat. Aamiin.

Bogor, Februari 2021

Penulis

RINGKASAN

Nurfachma Ilmana Dewi Sajidin. NPM: 061116048. Judul: “Kandungan Total Fenolik dan Uji Aktivitas Antioksidan Rumput laut Coklat *Sargassum sp.*, *Padina sp.* dan *Turbinaria sp.* dari Pantai Sayang Heulang”. Di bawah bimbingan: Dr. Prasetyorini, MS dan Dra. Triastinurmiatiningsih, M.Si.

Antioksidan sangat diperlukan oleh tubuh untuk mengatasi dan mencegah stres oksidatif. Berbagai bahan alam asli Indonesia banyak mengandung antioksidan dengan berbagai bahan aktifnya salah satunya adalah rumput laut coklat yaitu *Sargassum sp.*, *Padina sp.* dan *Turbinaria sp.*

Rumput laut coklat mengandung metabolit sekunder yang bermanfaat bagi kesehatan yaitu alkaloid, terpenoid, steroid, tanin, saponin, dan glikosida yang berpotensi dalam industri obat dan farmaseutika. Senyawa fenolik pada alga coklat memiliki komponen struktural yang tidak terpisahkan dari dinding sel dan memiliki berbagai fungsi perlindungan dari radiasi UV, berperan dalam reproduksi alga dan mekanisme perlindungan terhadap faktor biotik serta memiliki sifat terapeutik. Tujuan penelitian ini membandingkan kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan dari rumput laut coklat *Sargassum sp.*, *Padina sp.* dan *Turbinaria sp.* dari Pantai Sayang Heulang. Penentuan kadar fenolik dilakukan dengan metode Follin-ciocalteu dan uji aktivitas antioksidan dengan metode 2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil (DPPH). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kadar fenolik total serbuk *Sargassum polycystum*, *Padina australis* dan *Turbinaria conoides* secara berurutan adalah 3,04, 0,98 dan 3,24 mg SAG/g. Sedangkan kadar antioksidannya memiliki IC₅₀ sebesar 823,71, 417,10 dan 320,07 ppm. Berdasarkan hasil tersebut, maka kandungan antioksidan tertinggi terdapat pada *Turbinaria sp.*

SUMMARY

Nurfachma Ilmana Dewi Sajidin. NPM : 061116048. Title: :Determination of Phenolic Content and Antioxydant Activity Test of Brown Algae *Sargassum sp.*, *Padina sp.* and *Turbinaria sp.* from Sayang Heulang Beach. Under the guidance: Dr. Prasetyorini, M.S and Dra. Triastinurmiatiningsih, M.Si.

Antioxidants are needed by the body to overcome and prevent oxidative stress. Various natural ingredients native to Indonesia contain lots of antioxidants with various active ingredients, one of which is brown seaweed, namely *Sargassum sp.*, *Padina sp.* and *Turbinaria sp.*

Brown seaweed contains secondary metabolites that are beneficial to health, namely alkaloids, terpenoids, steroids, tannins, saponins, and glycosides which are included in the drug and pharmaceutical industry. Phenolic compounds in brown algae have structural components that are inseparable from the cell wall and have various protective functions from UV radiation, which play a role in algae and protection against biotic factors and have therapeutic properties. The aim of this study was to compare the total phenolic content and antioxidant activity of brown seaweed *Sargassum sp.*, *Padina sp.* and *Turbinaria sp.* from Sayang Heulang Beach. Determination of phenolic levels was carried out using the Follin-ciocalteu method and antioxidant activity testing using the 2,2-Diphenyl-1-Pikrilhidrazil (DPPH) method. Based on the research that has been done, it can be stated that the total phenolic content of the powder *Sargassum sp.*, *Padina sp.* and *Turbinaria sp.* are 3.04, 0.98 and 3.24 mg SAG / g, respectively. While the antioxidant levels have IC₅₀ of 823.71, 417.10 and 320.07 ppm. Based on these results, the highest antioxidant content is found in *Turbinaria sp.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN KEKAYAAN INTELEKTUAL	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat	3
1.4. Hipotesis	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Antioksidan	5
2.2. Rumput Laut Coklat (<i>Phaeophyta</i>)	5
2.2.1. <i>Sargassum sp.</i>	5
2.2.2. <i>Padina sp.</i>	6
2.2.3. <i>Turbinaria sp.</i>	7
2.2.4. Fitokimia	8
2.2.5. Senyawa Fenolik	8
2.2.6. Uji Antioksidan Metode DPPH	9
BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN	10
3.1. Waktu dan Tempat	10
3.2. Bahan dan Alat	10

3.3. Metode Penelitian	10
3.3.1. Pengambilan Sampel	10
3.3.2. Preparasi Bahan Baku	11
3.3.3. Analisis Fitokimia	11
3.3.4. Penetapan Kadar Polifenol Total	13
3.3.4.1. Pengujian Total Fenol.....	13
3.3.4.3. Perhitungan Kadar Polifenol Total	14
3.3.5. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	14
3.3.5.1. Pengujian Antioksidan	14
3.3.5.2. Perhitungan Uji Antioksidan	15
3.4. Parameter Yang Diuji	16
3.5. Analisis Data	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Uji Fitokimia	17
4.2. Penetapan Kadar Fenolik Total	18
4.2.1. Pengukuran Kurva Kalibrasi	18
4.2.2. Kadar Polifenol Total	21
4.3. Aktivitas Antioksidan	21
4.3.3. Pengujian Antioksidan	21
BAB V KESIMPULAN	24
5.1. Kesimpulan	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	<i>Sargassum sp.</i>	6
2.	<i>Padina sp</i>	6
3.	<i>Turbinaria sp</i>	6
4.	Kurva Kalibrasi Standar Asam Galat <i>Sargassum sp.</i>	19
5.	Kurva Kalibrasi Standar Asam Galat <i>Padina sp.</i>	20
6.	Kurva Kalibrasi Standar Asam Galat <i>Turbinaria sp.</i>	21
7.	Nilai % inhibisi vitamin C	22
8.	Nilai % Inhibisi <i>Sargassum sp.</i>	22
9.	Nilai % Inhibisi <i>Padina sp.</i>	23
10.	Nilai % Inhibisi <i>Turbinaria sp.</i>	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Kadar Polifenol	30
2. Penentuan Aktivitas Antioksidan	32

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara berkembang mempunyai keterbatasan dalam penanggulangan masalah kesehatan, dimana penyakit infeksi masih tinggi, tetapi prevalensi penyakit degeneratif makin meningkat. Menurut hasil riset kesehatan dasar yang dilakukan oleh Badan Litbangkes Riset Kesehatan Dasar (RKD) tahun 2007, penyebab kematian utama adalah *stroke* (15,4%), diikuti tuberkulosis, hipertensi dan cedera (6,5-7,5%), serta diabetes mellitus dan tumor (masing-masing 5,7%). Oleh karena itu, penyakit degeneratif merupakan masalah kesehatan yang serius dan menjadi penyebab kematian tertinggi di Indonesia.

Stres oksidatif berperan penting dalam patofisiologi terjadinya proses menua dan berbagai penyakit degeneratif, seperti kanker, diabetes mellitus dan komplikasinya, serta aterosklerosis yang mendasari penyakit jantung, pembuluh darah dan *stroke* (Badan Litbangkes, 2007).

Antioksidan sangat diperlukan oleh tubuh untuk mengatasi dan mencegah stres oksidatif. Berbagai bahan alam asli Indonesia banyak mengandung antioksidan dengan berbagai bahan aktifnya. Penggunaan bahan alami Indonesia sebagai antioksidan diperlukan untuk meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat dengan biaya relatif terjangkau (Setiati, 2003).

Rumput laut merupakan salah satu sumberdaya hayati yang sangat melimpah di perairan Indonesia. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menyatakan bahwa pada tahun 2015 produksi rumput laut mencapai 11.27 juta ton dan pada tahun 2016 mencapai 11.69 juta ton (KKP 2016).

Rumput laut coklat mengandung metabolit sekunder yang bermanfaat bagi kesehatan yaitu alkaloid, terpenoid, steroid, tanin, saponin, dan glikosida yang berpotensi dalam industri obat dan farmaseutika (Deyab *et al.*, 2016) serta senyawa fenolik dan flavonoid memiliki aktivitas penghambatan oksidasi LDL (*Low Density Lipoprotein*), Angiotensin Converting Enzyme (ACE), α -amilase, α -glukosidase (Nagappan *et al.*, 2017) dan berpotensi memberikan efek terapeutik serta

perlindungan terhadap beberapa penyakit degeneratif terutama kanker (Padua *et al.*, 2015).

Senyawa fenolik pada alga cokelat memiliki komponen struktural yang tidak terpisahkan dari dinding sel dan memiliki berbagai fungsi perlindungan dari radiasi UV, berperan dalam reproduksi alga dan mekanisme perlindungan terhadap faktor biotik serta memiliki sifat terapeutik (Machu *et al.*, 2015). Senyawa bioaktif memiliki peranan sebagai antioksidan, mampu menghambat dihasilkannya agen oksidatif dalam produksi Reactive Oxygen Spesies (ROS) oleh sel darah perifer, menghambat paparan oksidatif dalam tubuh dan berperan dalam proses penurunan tekanan darah (Septian dan Widyaningsih 2014). Beberapa penelitian mengenai rumput laut cokelat diantaranya melaporkan bahwa ekstrak etanol *Sargassum sp.*, *Padina sp.*, dan *Turbinaria sp.*, memiliki senyawa flavonoid, steroid, triterpenoid (Ganapathi *et al.*, 2013), fukoidan serta komponen fenolik (Luthfiyana *et al.*, 2016), sedangkan ekstrak metanol *S. echinocarpum* dan *Padina sp.* mengandung senyawa fenolik, tanin, saponin, glikosida dan steroid yang memiliki aktivitas antioksidan scavenging (Firdaus *et al.*, 2012; Foon *et al.* 2013). Ekstrak etanol *S. Wightii* memiliki nilai IC₅₀ sebesar 79.1±1.21% (Indu dan Seenivasan 2013), ekstrak metanol *S. aquifolium* 66.15 ppm (Firdaus 2013), kadar fenolik *Padina australis* sebesar 42,62 mg SAG/g serbuk dan pada konsentrasi 5000 ppm menghambat sebesar 66, 01 % radikal bebas DPPH (Haryani dkk, 2019) dan ekstrak metanol *P. australis* memiliki aktivitas antioksidan sebesar 267.1 ppm (Maharany *et al.*, 2017). Mengingat pentingnya komponen fenolik, maka perlu dilakukan pengujian terhadap kandungan fenol dan antioksidan *Sargassum sp.*, *Padina sp.* dan *Turbinaria sp.*

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan dari rumput laut cokelat *Sargassum sp.*, *Padina sp.* dan *Turbinaria sp.* dari Pantai Sayang Heulang.

1.3. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai aktivitas antioksidan dari jenis rumput laut coklat *Sargassum polycystum*, *Padina australis* dan *Turbinaria conoides* serta dapat dijadikan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut.

1.4. Hipotesis

Rumput laut coklat *Sargassum polycystum*, *Padina australis* dan *Turbinaria conoides* mempunyai potensi sebagai antioksidan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang mampu menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi lipid. Dalam arti khusus antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi radikal bebas dalam oksidasi lipid (Ahmad, 2012).

Radikal bebas merupakan atom atau gugus atom apa saja yang memiliki satu atau lebih elektron tak berpasangan sehingga bersifat sangat reaktif. Radikal bebas secara terus menerus terbentuk di dalam tubuh, jika jumlahnya di dalam tubuh sangat banyak dapat berpotensi menonaktifkan berbagai enzim, mengoksidasikan lemak dan mengganggu DNA tubuh sehingga terjadi mutasi sel yang merupakan awal timbulnya kanker (Astuti, 2009).

Jenis antioksidan terdiri dari dua, yaitu antioksidan alam dan antioksidan sintetik (Cahyadi, 2006). Antioksidan alami banyak terdapat pada tumbuh-tumbuhan, sayur-sayuran dan buah-buahan (Winarsi, 2007), sedangkan yang termasuk dalam antioksidan sintetik yaitu butil hidroksilanisol (BHA), butil hidroksitoluen (BHT), propilgallat dan etoksiquin (Cahyadi, 2006).

Beragam metode pengukuran telah dikembangkan untuk mengukur karakteristik total antioksidan, tetapi tidak ada yang benar-benar ideal. Metode pengukuran aktivitas antioksidan tersebut akan mendeteksi karakteristik yang berbeda dari antioksidan dalam sampel. Hal ini menjelaskan mengapa metode pengukuran aktivitas yang berbeda akan mengacu pada pengamatan mekanisme kerja antioksidan yang berbeda pula (Hasanbaglou *et al.*, 2012). Beberapa metode yang dilakukan yaitu DPPH, CUPRAC dan FRAP.

Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas antioksidan adalah :

1. Faktor fisik

Tekanan oksigen yang tinggi, luas kontak dengan oksigen, pemanasan ataupun iradiasi menyebabkan peningkatan terjadinya rantai inisiasi dan propagasi dari reaksi oksidasi dan menurunkan aktivitas antioksidan yang ditambahkan dalam bahan.

2. Faktor Substrat

Sifat antioksidan dalam lipida atau dalam pangan merupakan sistem yang “dependent”. Tingkat inisiasi dan propagasi merupakan fungsi dari tipe dan tingkat lipida tidak jenuh dan secara signifikan mempengaruhi aktivitas antioksidan.

3. Faktor fisikokimia

Dalam bahan pangan dan sistem biologi, sifat hidrofobik dan hidrofilik senyawa antioksidan sangat mempengaruhi efektifitas antioksidatifnya. Semakin polar antioksidan maka akan lebih aktif dalam lipida murni, sedangkan antioksidan non polar lebih efektif dalam substrat yang polar seperti emulsi (Pokorny *et al.*, 2001).

2.2. Rumput Laut Coklat (*Phaeophyta*)

Phaeophyta merupakan alga air dingin kecuali *Dictyoales* dan *sargassum* merupakan alga air panas. Habitatnya di laut terikat pada karang atau substrat lainnya, habitat lainnya hidup berasosiasi dengan alga lainnya sebagai epifit atau endofit (Sukarusumah, dkk, 2016).

2.2.1. *Sargassum sp.*

Sargassum sp. merupakan salah satu spesies rumput laut yang termasuk dalam kelas *Phaeophytae* atau alga coklat. Rumput laut jenis ini memiliki sebaran yang luas dan bervariasi. Rumput laut jenis *Sargassum* ini termasuk tumbuhan yang dominan dan terdistribusi di seluruh perairan Indonesia, antara lain di Selat Sunda, Perairan Bangka Belitung, Karimun Jawa, Pantai Selatan Pulau Jawa, Pantai Bali, Pantai Lombok (Kadi, 2005). Tumbuh di perairan yang terlindung maupun yang

berombak besar pada habitat batu. Pada umumnya, rumput laut ini menghuni perairan dangkal dan terumbu karang.



Gambar 1. *Sargassum sp.*

Sargassum polycystum memiliki kandungan pigmen salah satunya adalah fukosantin yang berwarna oranye. Fukosantin merupakan senyawa bioaktif yang mudah rusak oleh oksidasi, cahaya dan panas (Suhendra *et al.*, 2014). Antioksidan yang terdapat pada alga cokelat *Sargassum sp.* mampu menghambat kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas pada produk seperti minyak ikan (Patra, 2008; Winberg *et al.*, 2009).

2.2.2. *Padina sp.*

Padina sp. merupakan spesies rumput laut dari divisi *Phaeophyta* (ganggang cokelat) yang pada umumnya tersebar di perairan laut, mulai perairan laut dangkal hingga perairan dalam. Ganggang ini memiliki bentuk lembaran yang lebar berwarna coklat transparan. Ganggang ini berwarna coklat karena di dalam talusnya terkandung pigmen fikosantin (coklat) dan xantofil. Selain fikosantin, ganggang ini juga memiliki klorofil a dan c, fikosantin dan klorofil tersebut terdapat di dalam plastid talusnya (Sergiana, 2009).



Gambar 2. *Padina sp.*

Peranan *Padina australis* ini banyak digunakan untuk bahan kosmetik dan obat-obatan. Beberapa aspek potensial dari rumput laut jenis *Padina australis* yang pernah diteliti antara lain kajian potensi antibakteri dan antioksidan (Hongayo *et al.*, 2012).

2.2.3. *Turbinaria sp.*

Turbinaria sp. merupakan spesies alga coklat (*Phaeophyta*) sebagai sumber alginat dan memiliki potensi Antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas (Budhiyanti *et al.*, 2012).



Gambar 3. *Turbinaria sp.*

Turbinaria termasuk makroalga yang sering kita jumpai di Perairan Indonesia walaupun memiliki diversitas yang rendah. Sampai saat ini, sudah tercatat sebanyak 11 spesies *Turbinaria* yang ditemukan di Indonesia (Admadja & Prud'home van Reine, 2014) dari 35 spesies yang ditemukan di dunia (Guiry & Guiry, 2018)

2.3. Fitokimia

Fitokimia berasal dari kata *phytochemical*. *Phyto* berarti tumbuhan atau tanaman dan *chemical* sama dengan zat kimia. Fitokimia berarti zat kimia yang terdapat pada tanaman. Senyawa fitokimia tidak termasuk ke dalam zat gizi karena bukan berupa karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral maupun air (Daris, 2009).

Skrining fitokimia merupakan cara untuk mengidentifikasi bioaktif yang belum tampak melalui suatu tes atau pemeriksaan yang dapat dengan cepat memisahkan antara bahan alam yang memiliki kandungan fitokimia tertentu dengan bahan alam yang tidak memiliki kandungan fitokimia tertentu. Metode skrining fitokimia dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna. Hal yang berperan penting dalam skrining fitokimia adalah pemilihan pelarut dan metode ekstraksi (Kristianti dkk, 2008). Skrining fitokimia serbuk simplisia dan sampel dalam bentuk basah meliputi pemeriksaan kandungan senyawa alkaloida, flavonoida, terpenoida/ steroida, tanin dan saponin menurut prosedur yang telah dilakukan oleh Harbone (Harbone, 1987) dan Depkes (Depkes, 1995).

2.4. Senyawa Fenolik

Senyawa fenol kebanyakan memiliki gugus hidroksi lebih dari satu sehingga disebut sebagai polifenol. Beberapa senyawa yang termasuk dalam kelompok fenolik adalah fenol sederhana, polifenol, kumarin, tannin, saponin, dan flavonoid. Senyawa tersebut biasanya berada dalam bentuk glikosida atau ester pada tanaman (Proestos *et al.*, 2006).

Salah satu analisis penentuan kadar fenolik menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteu (FC). Reaksi kolorimetri yang digunakan pada analisis dengan pereaksi FC menggunakan senyawa standar, kemudian diukur konsentrasi total gugus hidroksi fenolik pada ekstrak tanaman.

Polifenol dalam ekstrak tanaman bereaksi dengan pereaksi FC membentuk kompleks dari kromofor membentuk kompleks fosfotungstatfosfomolibdenum berwarna biru. Absorpsi maksimum berhubungan dengan larutan basa dan

konsentrasi senyawa fenolik (Bralainski *et al.* 2013). Metode FC ini mudah, sederhana, menggunakan peralatan yang umum digunakan dan memberikan hasil data yang berkorelasi antara nilai di dalam satu sampel (Pelozo *et al.*, 2008).

2.5. Uji Antioksidan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)

DPPH biasanya digunakan sebagai substrat untuk menguji aktivitas antioksidan beberapa senyawa antioksidan (Kumaranand Karunakaran, 2006). Uji peredaman warna radikal bebas DPPH merupakan uji untuk menentukan aktivitas antioksidan dalam sampel yang akan diujikan dengan melihat kemampuannya dalam menangkal radikal sintetik dalam pelarut organik polar seperti metanol atau etanol pada suhu kamar. Radikal sintetik yang digunakan adalah 2,2'-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) dan 2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolin- asam sulfonat) (ABTS). DPPH merupakan salah satu radikal nitrogen organik yang stabil dan berwarna ungu (Prioretal, 2005).

BAB III

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dalam waktu 3 (tiga) bulan dari bulan September – November 2020. Tempat pengambilan sampel di Pantai Sayang Helang, pembuatan ekstrak dan pengujian aktivitas antioksidan dilakukan di Laboratorium Kimia MIPA Universitas Pakuan.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah rumput laut coklat jenis *Sargassum polycystum*, *Padina australis* dan *Turbinaria conoides* dari Pantai Sayang Heulang, Kabupaten Garut, Jawa Barat. Bahan kimia yang digunakan adalah ethanol 99,9 %, folin ciocalteu 10%, Na₂CO₃ 7,5%, akuades, NaOH 10%, NH₄OH, H₂SO₄ 2M, pereaksi Meyer, Wagner dan Dragendroff, serbuk Mg HCl pekat, FeCl₃ 1% , DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazul) (Sigma-Aldrich)) dan asam askorbat.

Alat yang digunakan terdiri dari jergen penampung, toples perendam, kertas saring Whatman no. 42, aluminium foil, tissue, pisau, gunting, lyang, botol untuk maserasi, timbangan analitik (Kern ABS 220-4), tabung reaksi, gelas ukur, pipet tetes, (SWBR17), hot plate (Favorit HP0707V2), vorteks (VM-300), alat-alat gelas (Pyrex), mikro pipet (Gilon), AAS (Atomic Absorbtion Spectrofotometer) (Shimadzu AA7000), spectro UV-Vis RS Spectrophotometer (UV-2500).

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di pantai Sayang Heulang, Kabupaten Garut, Jawa Barat pada saat laut surut. *Sargassum polycystum*, *Padina australis* dan *Turbinaria conoides* yang diperoleh dari pantai Sayang Heulang, Kabupaten Garut, Jawa Barat. *Sargassum polycystum*, *Padina australis* dan *Turbinaria conoides* dibersihkan dan disortir dari pasir atau benda benda yang ikut terbawa pada saat proses pengambilan dan dicuci menggunakan air laut. Rumput laut yang telah

dicuci dengan air laut kemudian dikering anginkan dan disimpan dalam coolbox selama proses pengangkutan.

3.3.2. Preparasi Bahan Baku

Preparasi bahan baku dilakukan dengan tahapan rumput laut yang diperoleh dikering anginkan hingga kering selama 7 hari, kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan ukuran 80 mesh. Hasil pengayakan berupa serbuk rumput laut kemudian dilakukan analisis fitokimia.

3.3.3. Analisis Fitokimia (Harborne 1987).

Ekstrak rumput laut yang telah diperoleh diuji kandungan fitokimianya secara kualitatif untuk mendeteksi keberadaan senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, tannin, saponin, steroid, dan triterpenoid.

1. Uji Alkaloid

Sebanyak 0.1 g sampel dilarutkan dalam 10 mL kloroform dan 4 tetes NH_4OH kemudian disaring dan filtratnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup. Ekstrak kloroform dalam tabung reaksi dikocok dengan 6 mL H_2SO_4 2M dan lapisan asamnya dipisahkan ke dalam tabung reaksi yang lain. Lapisan asam diteteskan pada lempeng tetes dan ditambahkan pereaksi Meyer, Wagner dan Dragendorff yang akan menimbulkan endapan warna putih, coklat dan merah jingga secara berturut-turut.

2. Uji Fenol

Sebanyak 0.1 g sampel ditambahkan dengan methanol 70% panas, kemudian disaring dan didapatkan residu dan filtrat. Filtrat ditetesi dengan NaOH 10%, apabila terbentuk warna kuning hingga merah, maka sampel menunjukkan reaksi positif terdapat fenol.

3. Uji Flavonoid

Sebanyak 0.1 g sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 100 mL akuades panas dan dipanaskan selama 5 menit, selanjutnya disaring dan didapatkan residu dan filtrat. Filtrat kemudian ditambahkan 0.5 g serbuk Mg, 1 mL HCl pekat dan 1 mL amil alkohol kemudian dikocok dengan kuat.

Terbentuknya warna merah, kuning dan jingga pada lapisan amil alkohol menunjukkan adanya senyawa flavonoid.

4. Uji Tannin

Sebanyak 0.1 g sampel ditambahkan dengan 100 mL akuades panas, kemudian dididihkan selama 5 menit dan disaring. Sebagian filtrat yang diperoleh ditambahkan dengan larutan FeCl_3 1%. Terbentuknya warna hitam kehijauan menunjukkan adanya senyawa tannin.

5. Uji Saponin

Sebanyak 0.1 g sampel dimasukkan ke dalam gelas piala kemudian ditambahkan 100 mL akuades panas dan dididihkan selama 5 menit, selanjutnya disaring dan didapatkan residu dan filtrat. Filtrat selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup kemudian dikocok selama 10 detik dan dibiarkan selama 10 menit, apabila buih yang terbentuk tetap stabil, maka hal tersebut menunjukkan adanya senyawa saponin.

6. Uji Steroid Dan Triterpenoid

Sebanyak 0.1 g sampel dilarutkan dengan 225 mL etanol panas (50°C), kemudian disaring ke dalam piringan porselen dan diuapkan hingga kering. Residu ditambahkan eter, kemudian ekstrak eter dipindahkan ke dalam lempeng tetes kemudian ditambahkan 3 tetes anhidrida asetat dan 1 tetes H_2SO_4 pekat. Warna merah atau ungu yang terbentuk menunjukkan adanya senyawa triterpenoid, sedangkan warna hijau atau biru yang terbentuk menunjukkan adanya senyawa steroid.

3.3.4. Penetapan Kadar Polifenol Total

3.3.4.1. Pengujian Total Fenol

A. Pembuatan Larutan Standar Kuersetin.

Sejumlah 10mg asam galat dilarutkan dengan metanol didalam labu ukur 20mL sehingga memiliki konsentrasi 500ppm.

- Kemudian dipipet 50 μL ,100 μL , 200 μL , 400 μL , dan 600 μL kedalam tabung reaksi skala 5mL , lalu ditera derngan etanol sehingga konsentrasi yang didapat 5 ppm,10 ppm, 20 ppm, 40ppm, dan 60 ppm.

- Larutan standar yang telah dibuat dipipet 1 mL, ditambahkan pereaksi folin ciocalteu 10% sebanyak 5mL (biarkan larut 3-8 menit), ditambahkan Na_2CO_3 7,5% sebanyak 4mL, kemudian dihomogenkan dengan menggunakan vortex.
- Dibuat larutan blanko seperti perlakuan pertama dan kedua.
- Diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang.
- Diuji dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 734 nm.

B. Pembuatan larutan uji

- Sebanyak 30mg sampel dilarutkan dengan etanol sebanyak 6mL sehingga konsentrasi menjadi 5000ppm dalam tabung reaksi skala. (33,34)
- Sebanyak 60mg sampel dilarutkan dengan etanol sebanyak 6mL sehingga konsentrasi menjadi 10.000ppm dalam tabung reaksi skala. (32)
- Larutan uji yang telah dibuat dipipet 1 mL, ditambahkan pereaksi folin ciocalteu 10% sebanyak 5mL (biarkan larut 3-8 menit), ditambahkan Na_2CO_3 7,5% sebanyak 4mL, kemudian dihomogenkan dengan menggunakan vortex.
- Diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang.
- Diuji dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 734 nm.

3.3.4.2. Perhitungan Kadar Polifenol Total

Analisis data terlebih dahulu dilakukan dengan metode kurva standar, regresi linier $y=bx+a$ dibuat berdasarkan data absorbansi dan konsentrasi dari larutan standar, dimana: x: konsentrasi sampel, (mg/L); y: absorbansi sampel, b: intersept dari kurva standar, a: slope standar dari kurva standar, Kadar polifenol total dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar Polifenol total} = \frac{V_s (\text{mL}) \times C (\text{ppm}) \times F_p \times 10^{-3}}{B(\text{g}) - (\text{kadar air} \times B)}$$

Keterangan: V_s : Volume sampel (mL). C: Kadar total polifenol (ppm), F_p : Faktor pengenceran B: Bobot sampel yang digunakan (gram)

3.3.5. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

3.3.5.1. Pengujian Antioksidan

A. Pembuatan Larutan Standar Asam Askorbat

Sejumlah 10mg asam askorbat dilarutkan dengan metanol didalam labu ukur 20mL sehingga memiliki konsentrasi 500ppm

- Kemudian dipipet 6 μ L, 12 μ L, 18 μ L, 24 μ L, dan 30 μ L kedalam tabung reaksi skala 10mL, lalu ditambahkan DPPH 0,4mM sebanyak 600 μ L dan ditambahkan methanol hingga 3mL, dihomogenkan dengan menggunakan vortex.
- Tabung reaksi dibalut dengan aluminium foil supaya tidak terkena cahaya matahari secara langsung.
- Dibuat larutan blanko seperti perlakuan a.
- Diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C.
- Diuji dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 516 nm

B. Pembuatan Larutan Uji

Sejumlah 10mg sampel uji dilarutkan dengan metanol didalam labu ukur 20mL sehingga memiliki konsentrasi 500ppm

- Kemudian dipipet 30 μ L, 60 μ L, 150 μ L, 300 μ L, dan 600 μ L kedalam tabung reaksi skala 10mL, lalu ditambahkan DPPH 0,4mM sebanyak 600 μ L dan ditambahkan methanol hingga 3mL, dihomogenkan dengan menggunakan vortex.
- Tabung reaksi dibalut dengan aluminium foil supaya tidak terkena cahaya matahari secara langsung.
- Dibuat larutan blanko seperti perlakuan a.
- Diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C.
- Diuji dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 516 nm

3.3.5.2. Perhitungan Uji Antioksidan

- Deret larutan uji, deret larutan kontrol positif, dan larutan blanko diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan dengan spektrofotometer.

Nilai persentase hambatan terhadap DPPH dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorban sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Nilai IC_{50} (Inhibition Concentration 50) diperoleh dari perpotongan garis antara 50% daya hambat dengan sumbu konsentrasi menggunakan persamaan linier ($y = bx + a$), dimana $y = 50$ dan x menunjukkan IC_{50} (Windono dkk, 2004).

$$IC_{50} = \frac{50 - \text{Intersept}}{\text{slope}}$$

3.4. Parameter Yang Diuji

Parameter yang diuji adalah uji fitokimia, menentukan kadar fenolik total dan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

3.5. Analisis Data

Hasil pengamatan laboratorium dilakukan 2 cara yaitu pengamatan yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Pengamatan yang bersifat kualitatif yaitu uji fitokimia yang disajikan dalam bentuk tabel sedangkan kuantitatif data yang diperoleh dari nilai absorbansi untuk kadar total fenol dan uji aktivitas antioksidan selanjutnya dilakukan perhitungan dengan nilai rata-rata menggunakan rumus persen hambatan radikal bebas, lalu menggunakan persamaan regresi yang hasilnya disajikan dalam bentuk tabel dan kurva.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Uji Fitokimia

Identifikasi fitokimia digunakan untuk menentukan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam suatu bahan secara kualitatif. Golongan senyawa dapat ditentukan dari perubahan warna setelah penambahan pereaksi pada setiap uji, hasil tersebut tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Data komponen aktif dalam rumput laut coklat

No.	Komponen aktif	<i>S. polycystum</i>	<i>P. australis</i>	<i>T. conoides</i>	Hasil uji positif
1	Alkaloid -Mayer -Wagner -Dragendorff	- - -	+ + +	+ + +	Endapan putih Orange/coklat Orange/coklat
2	Flavonoid	+	+	+	Keruh kecoklatan/ bening
3	Fenolik	-	+	+	Hijau/hijau pekat
4	Saponin	-	+	-	Terbentuk busa
5	Tanin	-	-	-	-
6	Steroid	+	+	+	Hijau pekat
7	Triterpenoid	+	+	+	Merah

Keterangan : + terdeteksi, - tidak terdeteksi

Senyawa alkaloid terdapat pada *Padina sp.* dan *Turbinaria sp.*, namun tidak terdapat pada *Sargassum sp.* Alkaloid merupakan senyawa yang mengandung nitrogen yang bersifat basa dan mempunyai aktivitas farmakologis serta berfungsi sebagai senyawa racun yang melindungi tumbuhan dari hama dan penyakit, sebagai basa mineral untuk mempertahankan keseimbangan ion dan memiliki potensi sebagai pemicu sistem syaraf, menaikkan tekanan

darah, mengurangi rasa sakit, anti mikroba, obat penenang, obat penyakit jantung (Rohyani *et al.* 2015) dan anti bakteri (Haryani *et al.* 2012).

Senyawa fenolik merupakan metabolit sekunder tanaman dan memiliki fungsi fisiologis dan morfologis serta memiliki cincin aromatik yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil. Senyawa fenolik yang terdapat pada *Padina sp.*, berpotensi sebagai antioksidan dan untuk menurunkan tekanan darah (Mutmainah dan Estiasih 2016), aktivitas fotoprotektif dan anti-photo aging yang dapat digunakan untuk mencegah stress oksidatif serta kerusakan yang disebabkan oleh radiasi UV (Chojnacka *et al.* 2012).

Senyawa flavonoid dan fenol terdapat pada *Padina sp.* sedangkan *Sargassum sp.* dan *Turbinaria sp.* hanya memiliki senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid yang terdapat pada *Sargassum sp.*, *Padina sp.* dan *Turbinaria sp.*, memiliki potensi yang sangat kuat untuk memperbaiki fungsi endotel, menghambat agregasi platelet, menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler, melindungi tubuh dari radikal bebas (Irawati 2015), aktivitas antioksidan, anti inflamasi (Fu *et al.* 2017), anti tumor, anti radang, anti bakteri dan anti virus (Parubak 2013).

Senyawa saponin terdapat pada *Padina sp.*, sedangkan *Sargassum sp.* dan *Turbinaria sp.* tidak memiliki senyawa saponin. Saponin merupakan jenis glikosida yang banyak ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin yang terdapat pada *Padina sp.*, memiliki potensi yang kuat sebagai anti mikroba, anti jamur, menurunkan kolesterol, antioksidan, anti virus, anti kanker (Mien *et al.* 2015), efek penghambatan dan peradangan serta suplemen makanan (Jeeva *et al.* 2012).

Senyawa steroid dan triterpenoid terdapat pada *Sargassum sp.*, *Padina sp.* dan *Turbinaria sp.* Steroid merupakan golongan senyawa triterpenoid. Senyawa turunan terpenoid memiliki aktivitas sebagai anti mikroba, anti-jamur (Suptijah *et al.* 2013), proses penyembuhan luka dan antioksidan (Han dan Bakovic 2015).

4.2. Penetapan Kadar Fenolik Total

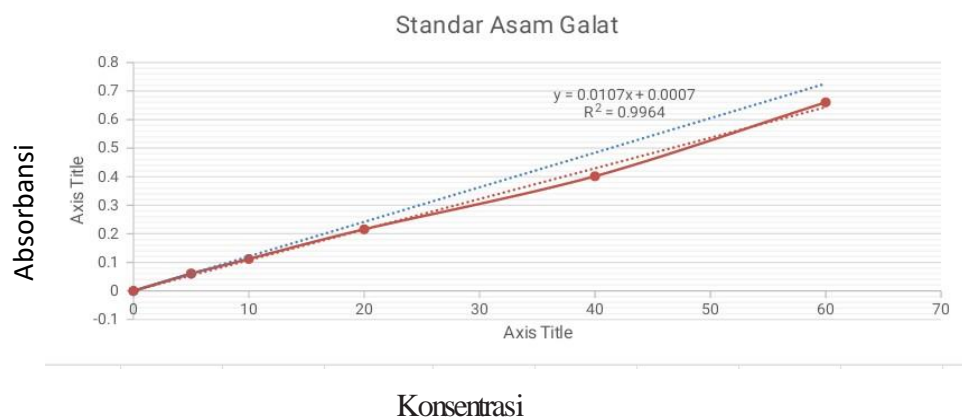
4.2.1. Pengukuran Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi ditentukan untuk menghasilkan persamaan linearitas antara absorbansi dengan konsentrasi dan menunjukkan besarnya konsentrasi larutan sampel dari hasil pengukuran. Konsentrasi sampel larutan dapat diperoleh dengan mudah melalui kurva standar asam galat dibuat ke dalam beberapa deret konsentrasi antara lain 1 sampai 5 ppm.

Persamaan yang didapat pada sampel 1 (*Sargassum sp.*) adalah $y = 0,0107x + 0,0007$ dan nilai $R^2 = 0,9964$ yang artinya mendekati linearitas. Data lengkap hasil absorbansi pengukuran pada *Sargassum sp.* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 4.

Tabel 2. konsentrasi dan absorbansi uji polifenol

Konsetrasi asam galat (ppm)	Absorbansi
1	0,061
2	0,112
3	0,216
4	0,402
5	0,661
Sampel	0,164

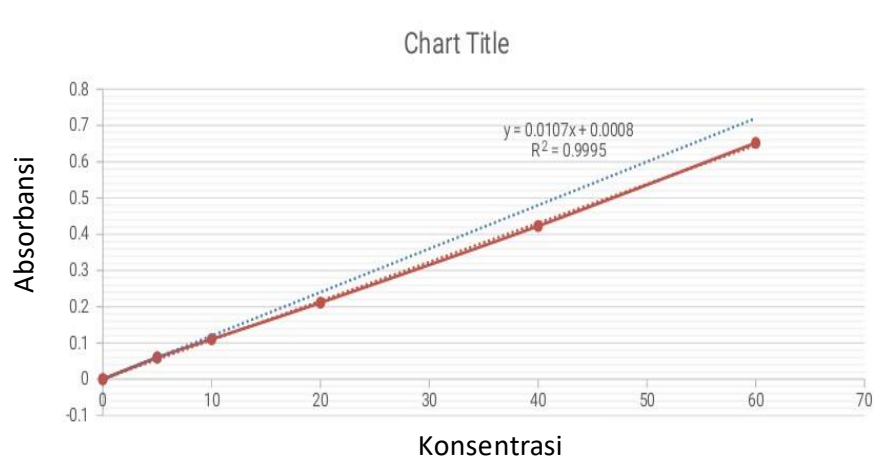


Gambar 4. Kurva Kalibrasi Standar Asam Galat

Persamaan yang didapat pada *Padina sp.* adalah $y = 0,0107x + 0,0008$ dan nilai $R^2 = 0,9995$ yang artinya mendekati linearitas. Data lengkap hasil absorbansi pengukuran pada sampel 2 *Padina sp.* dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 5.

Tabel 3. konsentrasi dan absorbansi uji polifenol

Konsetrasi asam galat (ppm)	Absorbansi
1	0,060
2	0,111
3	0,211
4	0,423
5	0,652
Sampel	0,106



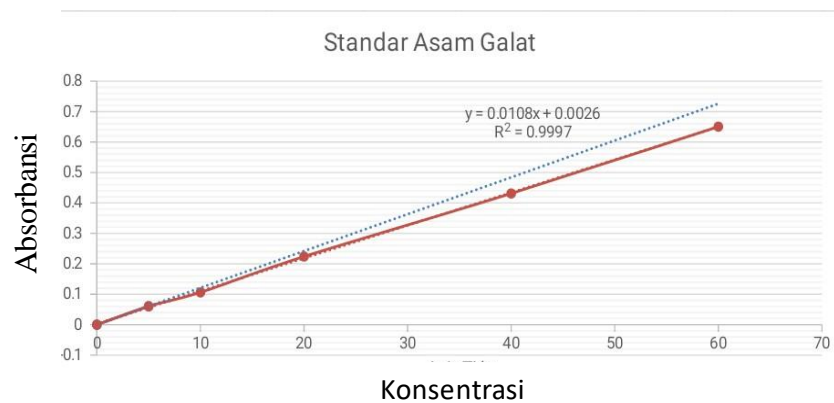
Gambar 5. Kurva kalibrasi standar Asam Galat

Persamaan yang didapat pada (*Turbinaria sp.*) adalah $y = 0,0108 + 0,0026$ dan nilai $R^2 = 0,9997$ yang artinya mendekati linearitas. Data lengkap hasil absorbansi pengukuran pada *Turbinaria sp.* dapat dilihat pada tabel 4 dan gambar 6.

Tabel 4. konsentrasi dan absorbansi uji polifenol

Konsetrasi asam galat (ppm)	Absorbansi
1	0,061
2	0,106

3	0,224
4	0,431
5	0,651
Sampel	0,178



Gambar 6. Kurva Kalibrasi Standar Asam Galat

4.2.2. Kadar Polifenol Total

Dari kurva garis linier diatas kadar fenolik total sampel dihitung melalui persamaan garis $y=bx+a$. Total fenolik *Sargassum sp.* yaitu 3,04 mg SAG/g, *Padina sp.* 0,98 mg SAG/g dan *Turbinaria sp.* 3,24 mg SAG/g. *Turbinaria sp.* memiliki total fenolik lebih tinggi dibandingkan dengan *Sargassum sp.* dan *Padina sp.*

Perbedaan total fenolik pada rumput laut disebabkan oleh beberapa faktor seperti jenis alga, geografis, musim, fisiologis dan keadaan lingkungan yang bervariasi (Machu *et al.* 2015).

4.3. Aktivitas Antioksidan

4.3.1. Pengujian Antioksidan

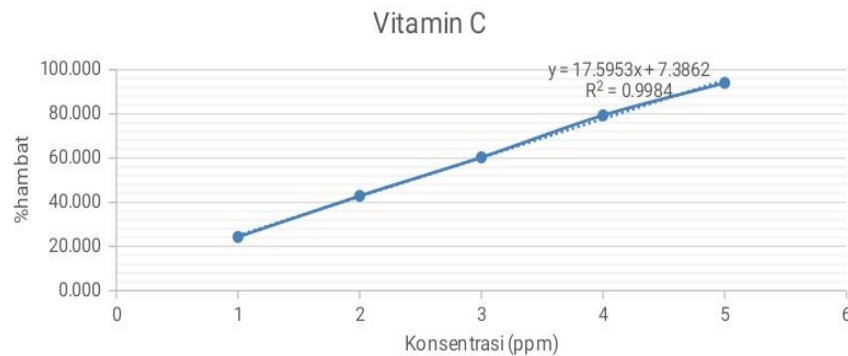
Antioksidan didefinisikan sebagai zat yang dapat mencegah terjadinya reaksi autooksidasi radikal bebas dalam oksidasi lipid (Septiana dan Asnani 2013). Berdasarkan metode DPPH nilai IC_{50} yaitu *Sargassum sp.* 823,71 mg/L, *Padina sp.* 417,10 mg/L dan *Turbinaria sp.* 320,07 mg/L. Standar yang digunakan pada aktivitas antioksidan adalah asam askorbat dengan nilai IC_{50} yaitu 2,42 mg/L. Perhitungan IC_{50} dapat dilihat pada tabel 4, gambar 8,9,10 dan 11

Tabel 4. Nilai IC₅₀ pada sampel

Sampel	IC ₅₀ (ppm)
Vitamin C	2,42
<i>Sargassum sp.</i>	823,71
<i>Padina sp.</i>	417,10
<i>Turbinaria sp.</i>	320,07

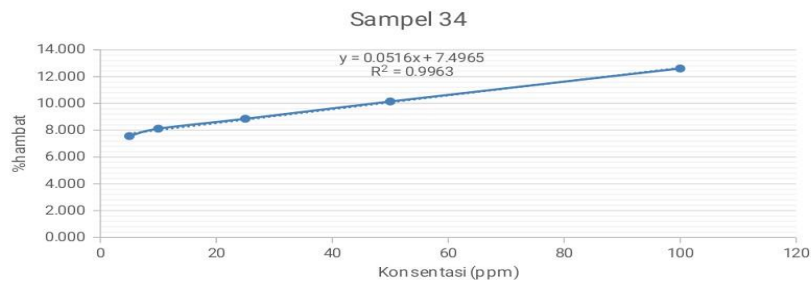
Nilai IC₅₀ pada serbuk *Sargassum sp.*, *Padina sp.* dan *Turbinaria sp.* jika dibandingkan dengan asam askorbat tergolong antioksidan yang sangat lemah. Bahriul *et al.* (2014) menyatakan bahwa nilai IC₅₀ kurang dari 50 mg/L mempunyai aktivitas antioksidan tergolong kuat, 50-100 mg/L sedang, 150-200 mg/L lemah dan lebih dari 200 mg/L sangat lemah.

Kurva kalibrasi antara % inhibisi terhadap konsentrasi vitamin C dengan persamaan regresi $y = 17,5953x + 7,3862$ dan $R^2 = 0,9984$



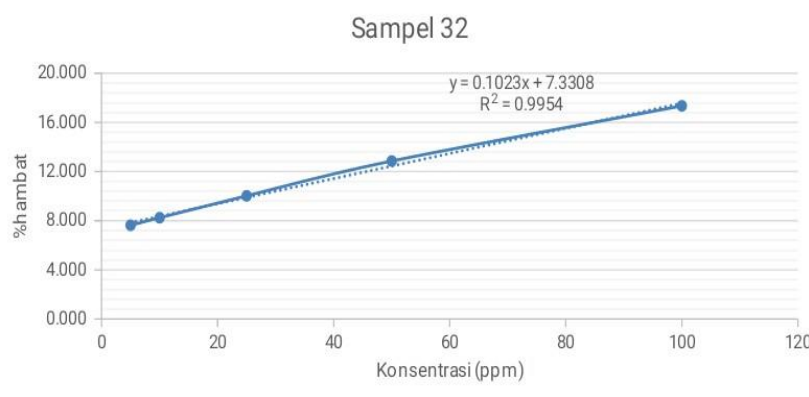
Gambar 8. Nilai % inhibisi vitamin C

Kurva kalibrasi antara % inhibisi terhadap konsentrasi vitamin C dengan persamaan regresi $y = 0,0516x + 7,4965$ dan $R^2 = 0,9963$



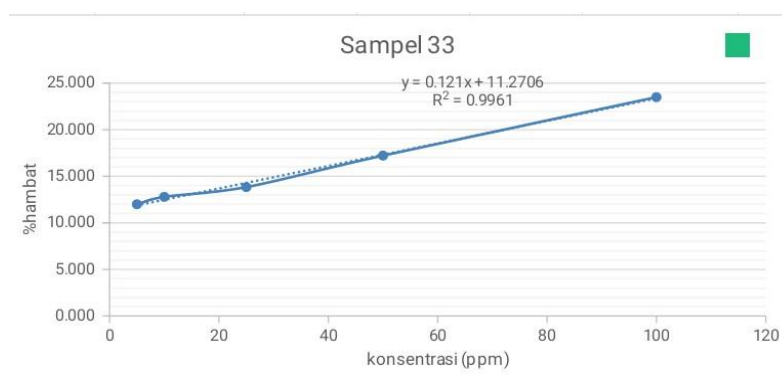
Gambar 9. Nilai % inhibisi *Sargassum sp.*

$$y = 0,1023x + 7,3308 \text{ dan } R^2 = 0,9954$$



Gambar 10. Nilai % inhibisi *Padina sp.*

Kurva kalibrasi antara % inhibisi terhadap konsentrasi vitamin C dengan persamaan regresi $y = 0,121x + 11,2706$ dan $R^2 = 0,9961$



Gambar 11. Nilai % inhibisi *Turbinaria sp.*

Semakin tinggi konsentrasi serbuk yang digunakan, aktivitas penghambatannya juga meningkat.

Ada beberapa faktor yang berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan rumput laut adalah faktor eksternal seperti nutrisi, kedalaman dan salinitas habitat serta faktor internal seperti umur dan tingkat reproduksi (Zubia *et al.*, 2007). Jenis sampel (kering atau segar) mempengaruhi aktivitas antioksidan karena proses pengeringan dapat mengurangi senyawa yang berperan sebagai antioksidan misal senyawa fenolat pada suatu sampel (Santoso *et al.*, 2010).

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa kadar polifenol total sampel yang dihasilkan serbuk *Sargassum sp.* sebesar 3,04 mg SAG/g dan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 823,71 ppm. Serbuk *Padina sp.* sebesar 0,98 mg SAG/g dan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 417,10 ppm. Serbuk *Turbinaria sp.* sebesar 3,24 mg SAG/g dan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 320,07 ppm. Serbuk *Turbinaria sp.* memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dari *Sargassum sp.* dan *Padina sp.*, tetapi berdasarkan IC_{50} , rumput laut tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad F, Sulaiman MR, Saimon W, Yee CF, Matanjun P. 2012. Proximate Compositions and Total Phenolic Contents of Selected edible Seaweed from Semporna, Sabah, Malaysia. *Borneo Science*. (31): 85-96.
- (AOAC) Association of Analytical Chemist Publisher. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Arlington Virginia USA: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Astuti, N. P. 2009. Sifat Organoleptik Tempe Kedelai Yang Dibungkus Plastik, Daun Pisang Dan Daun Jati. Karya Tulis Ilmiah Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. http://etd.eprints.ums.ac.id/5714/1/J_300_060_002.PDF. Diakses tanggal 21 Juli 2011.
- Atmadja, W.S. & Prud'homme van Reine, W.F. (2014). Checklist of The Seaweed Species Biodiversity of Indonesia with Their Distribution and classification: Green Algae (Chlorophyta) and Brown Algae (Phaeophyceae, Ochrophyta). pp. [2], i-v, 1-59. Leiden & Indonesia: Naturalis Biodiversity Centre, Indonesian Institute of Sciences (LIPI).
- Bahriul, P., N. Rahman, dan A.W.M. Diah. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dengan Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil. *J. Akad. Kim* 3(3): 143-149.
- Blainski, A., Lopes, G.C., and de Melo, J.C.P. 2013. *Application and Analysis of the Folin Ciocalteu Method for the Determination of the total Phenolic Content from Limonium bransiliense* L. *Molecules*, 18:6852-6865
- Budhiyanti, S.A., S. Raharjo, D.W. Marseno and I.Y.B. Lelana, 2012. *Antioxidant Activity Bof Brown Algae Sargassum Species Extracts from the Coastline of Java Island*. *Am J. Agric. Biol. Sci.*, 7: 337-346.
- Cahyadi, W. 2006. *Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Chojnacka, K., A.Saeid, Z.Witkowska dan L.Tuhy. 2012. Biologically Active Compounds in Seaweed Extracts - the Prospects for the Application. *The Open Conference Proceedings Journal*, 3, (Suppl 1-M4) 20-
- Depkes RI. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. P.7, 1036-1043.
- Deyab M, Elkatory T, Ward F. 2016. Qualitative and Quantitative Analysis of Phytochemical Studies on Brown Seaweed, *Dictyota dichotoma*. *IJEDR*. 4(2):674-678.
- Estiasih, T., dkk. 2016. *Mjring Kimia dan Fisik Pangan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Firdaus M. 2013. Indeks Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Cokelat (*Sargassum aquifolium*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 16(1): 42-47.
- Firdaus M, Astawan M, Muchtadi D, Wresdiyati T, Waspadji S, Karyono SS. 2012. Toksisitas akut ekstrak metanol rumput laut cokelat *Sargassum echinocarpum*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 15(2): 148-155.
- Ganapathi K, Subramanian V, Mathan S. 2013. Bioactive Potentials Of Brown Seaweeds, *Sargassum myriocystum* J.Agardh *S.plagiophyllum* C. Agardh and *S. ilicifolium* (Turner) J. Agardh. *International Research Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences*. 3(5): 105-111.

- Hassanbaglou. B., Hamid, A., A., Roheeyati, A.M., Saleh N.m, Abdulamir., A.S., Khatib, A., Sabu, M.C. 2012 Antioxidan Activity of Different Extracts From Leaves of Pereskia (Cactaceae). *Journal of Medicinal Plant Research* Vol 6 (15):2932-293.
- Harbone, J.B., 1987, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Tebitan Kedua*. Bandung: ITB.
- Haryani, T.S., Sayyidah, I.N., T. Triastinurmiatiningsih, B.L. Sari, 2019. Kadar Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rumput Laut Coklat (*Padina australis*). *Jurnal Ilmiah Fitofarmaka*. 9(1):8.
- Irawati Dan Hery Syahrial, 2015, Pengaruh Kualitas Produk Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Pengguna Modern Smartfren Pada Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Medan, *Jurnal Konsep Bisnis Dan Manajemen* Vol. 1 No. 2 Mei 2015. H
- Luthiyana N, Nurjanah, Nurilmala M, Anwar E. Hidayat T. 2016. Rasio bubuk rumput laut *Eucheuma cottonii* dan *Sargassum* sp. sebagai formula krim tabir surya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 19(3): 183-195.
- Guiry, M. D. and Guiry, G. M. 2018. *algaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway (taxonomic information republished from *AlgaeBase* with permission of M. D. Guiry). *Turbinaria* J.V. Lamouroux, 1825.
- Han Nayoung dan Bakovic Marica., 2015, Biologically Active Triterpenoid and Their Cardioprotective and Anti-Inflammatory Effects, *Bioanalysis & Biomedicine*, 3(5), 1-11.
- Harbone JB. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan Kosash P dan Iwang SJ. Bandung (ID): ITB.
- Haryani, A., Granduosa, R., Buwono, I. D. dan Santika, A. 2012. Uji Efektivitas Daun Pepaya (*Carica papaya*) untuk Pengobatan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). *J. Perikanan dan Kelautan*, 3 (3) : 213–220.
- Hery Winarsi. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius. Hal 189-90.
- Hi Januar, T Wikanta. 2011. Korelasi Kandungan Fukosantin dari *Turbinaria* sp. Terhadap Nutrien Laut di Pantai Binuangeun dan Krakal *Squalen* Vol6 No.1.
- Hongayo, Menelo C ; Larino, C Ranel, Maligin, Daisy L. 2012. *Antibacterial and Antioxidant effects of Brown Alga Padina australis Hauck Crude Extract*. IAMURE Multidisciplinary Research Publications.
- Jeeva S, Marimuthu J, Domettila C, Anantham, Mahesh M. 2012. Preliminary Phytochemical Studies On Some Selected Seaweeds from Gulf of Mannar, India. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. S30-S33.
- (KKP) Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2016. *Budidaya rumput laut nasional*. <http://kkp.go.id> (internet). Diakses pada tanggal 19 oktober 2017 pada pukul 16.30 WIB.
- Kristanti, Alfinda Novi, dkk. 2008. "Buku Ajar Fitokimia". Airlangga University Press. Surabaya.
- Machu L, Misurcova L, Ambrozova JV, Orsavova J, Mlcek J, Sochor J, Jurikova T. 2015. Phenolic content and antioxidant capacity in alga food products. *Molecules*. (20): 1118-1133.

- Maharany F, Nurjanah, Suwandi R, Anwar E, Hidayat T. 2017. Kandungan Senyawa Bioaktif Rumput Laut *Padina Australis* Dan *Eucheuma Cottonii* Sebagai Bahan Baku Krim Tabir Surya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(1): 10-17.
- Mien DJ, Carolin WA, Firhani PA. 2015. Penetapan kadar saponin pada ekstrak daun lidah mertua (*Sansevieria Trifasciata* Prain Varietas *S. Laurentii*) secara gravimetri. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan*. 2(2): 65-69.
- Nagappan H, Pee PP, Kee SHY, Ow JT, Yan SW, Chew LY, Kong KW. 2017. Malaysian Brown Seaweeds *Sargassum Siliquosum* And *Sargassum Polycystum*: Low Density Lipoprotein (LDL) Oxidation, Angiotensin Converting Enzyme (ACE), α -amylase and α -glucosidase inhibition activities. *Food Research International*. 1-9.
- Padua D, Rocha E, Gargiulo D, Ramos AA. 2015. Bioactive Compounds From Brown Seaweeds: Phloroglucinol, Fucoxanthin And Fucoidan As Promising Therapeutic Agents Against Breast Cancer. *Phytochemistry Letters*. 14: 91-98.
- Parubak, Apriani Sulu. 2013. Senyawa Flavonoid Yang Bersifat Antibakteri Dari Akway (*Drimys beccariana*.Gibbs). Jurusan Kimia Fakultas MIPA. Universitas Negeri Papua.
- Pokomy, J., N. Yanishleva, and M. Gordon. 2001. *Antioxidant in Food*. Woodhead Publishing Ltd. England.
- R Proestos, C., Sereli, D and Komaitis M. 2006. *Determination of Phenolic Compound sin Aromatic Plants by RP-HPLC and GC-MS*. Food Chemistry.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). 2007. Badan Litbangkes, Depkes RI. Jakarta. Septian BA, Widyaningsih TD. 2014. Peranan Senyawa Bioaktif Minuman Cincau Hitam (*Mesona Palustris* BI) Terhadap Panurunan Tekanan Darah Tinggi: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan Agroindustri*. 2(3): 198-202.
- Rohyani, Immy Suci, dkk. 2015. Kandungan Fitokimia Beberapa Jenis Tumbuhan Lokal Yang Sering Dimanfaatkan Sebagai Bahan Baku Obat Di Pulau Lombok. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. Vol.1 N0.2.
- Santoso J, Maulida R, Suseno S.H. 2010. Aktivitas antioksidan ekstrak metanol, etil asetat dan heksana rumput laut hijau *Caulerpa lentilifera*. *Ilmu Kelautan* 1: 1-10.
- Septiana, A.T., dan Asnani, A. 2013. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Sargassum duplicatum*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(2): 79-86 hlm.
- Sergiana. 2009. Ganggang Hijau Biru (*Cyanophyta*). [http:// www.crayonpedia.org/mw/2.Ganggang Hijau \(Cyanophyta\) 10.1](http://www.crayonpedia.org/mw/2.Ganggang_Hijau_(Cyanophyta)_10.1). Diakses 12 Maret 2011.
- (SNI) Standar Nasional Indonesia. 2010. Cara Uji Kimia Bagian 1: Penentuan Kadar Abu Dan Abu Tidak Larut Asam Pada Produk Perikanan SNI-2354.1-2010. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional.
- Setiati, S. 2003. Radikal Bebas, Antioksidan Dan Proses Menua. *Majalah Medika* 6 (19), 366-368.
- Suhendra, D., Haryati, dan L. A. M. Siregar. 2014. Pengaruh Metode Stratifikasi Suhu Rendah, Krioprotektan dan Kriopreservasi terhadap Viabilitas Benih Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *J. Online Agroekoteknologi*, 2(4):1511-1517.
- Suptijah, P., Suseno, S. H., dan Anwar, C. 2013. Analisis Kekuatan Gel (*Gel Strangeth*) Produk Permen Gelly dari Gelatin Kulit Ikan Cucut dengan Penambahan Karaginan dan Rumput Laut. *JPHPI* 16 (2): 183-191

- Windono, T. 2004. Studi Hubungan Struktur-Aktivitas Kapasitas Peredaman Radikal Bebas Senyawa Flavonoid terhadap 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). *Artocarpus* 4 (1) : 42-52
- Yudianto dan Surakusumah. (2016). *Penuntun Praktikum Botani Cryptogamae*. Bandung: Pendidikan Biologi-FPMIPA UPI.
- Zubia, M., Robledo, D., Freile-Pelegri, Y. (2007). Antioxidant Activities In Tropical Marine Macroalgae from the Yucatan Peninsula, Mexico. *Journal of Applied Phycology*, 19, 449-458

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Kadar Polifenol

A. Penentuan kadar (ppm) atau nilai x

- *Sargassum polycystum*

$$y = 0,0107x + 0,0007$$

Y= absorbansi

Berat sampel= 0.03 g

$$y = 0,0107x + 0,0007$$

$$0,164 = 0,0107x + 0,0007$$

$$x = 15,21 \text{ ppm}$$

- *Padina australis*

$$y = 0,0107x + 0,0008$$

Y= absorbansi

Berat sampel= 0.06 g

$$y = 0,0107x + 0,0008$$

$$0,106 = 0,0107x + 0,0008$$

$$x = 9,79 \text{ ppm}$$

- *Turbinaria conoides*

$$y = 0,0108x + 0,0026$$

Y= absorbansi

Berat sampel= 0.03 g

$$y = 0,0108x + 0,0026$$

$$0,178 = 0,0108x + 0,0026$$

$$x = 16,19 \text{ ppm}$$

B. Perhitungan kadar polifenol

$$\text{TPC} = \frac{c \cdot v}{g}$$

keterangan :

c= konsentrasi fenolik (kadar x)

v= volume sampel yang digunakan (mL)

g= berat sampel yang digunakan

- *Sargassum polycystum*

$$\text{TPC} = \frac{15,21 \cdot 6}{0,03} = 3,04 \text{ mg SAG/g}$$

- *Padina australis*

$$\text{TPC} = \frac{9,79 \cdot 6}{0,06} = 0,98 \text{ mg SAG/g}$$

- *Turbinaria conoides*

$$\text{TPC} = \frac{16,19 \cdot 6}{0,03} = 3,24 \text{ mg SAG/g}$$

Lampiran 2. Penentuan Aktivitas Antioksidan

A. Nilai % Inhibisi dan IC₅₀

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Blanko	Absorbansi	% Inhibisi
Vitamin C	1	0,813	0,616	24,293
	2		0,465	42,866
	3		0,323	60,332
	4		0,168	79,336
	5		0,049	94,034
<i>S. polycstum</i>	5	0,813	0,751	7,626
	10		0,746	8,241
	25		0,732	10,025
	50		0,709	12,854
	100		0,672	17,343
<i>P. australis</i>	5	0,813	0,715	11,993
	10		0,708	12,792
	25		0,701	13,838
	50		0,675	17,220
	100		0,624	23,493
<i>T. conoides</i>	5	0,813	0,752	7,565
	10		0,749	8,118
	25		0,740	8,856
	50		0,730	10,148
	100		0,706	12,608

- Vitamin C

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100$$

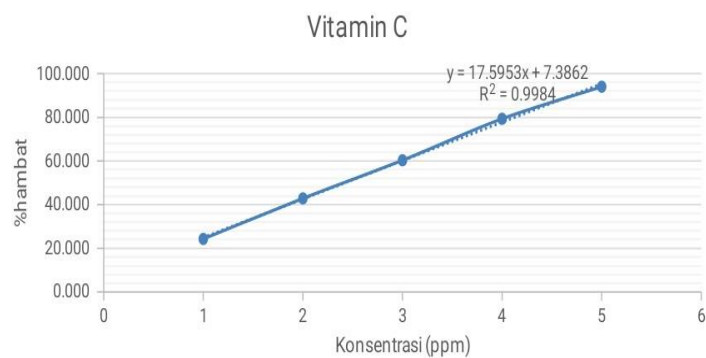
$$\% \text{ Inhibisi 1 ppm} = \frac{0,813 - 0,616}{0,813} \times 100\% = 24,293\%$$

$$\% \text{ Inhibisi 2 ppm} = \frac{0,813 - 0,465}{0,813} \times 100\% = 42,886\%$$

$$\% \text{ Inhibisi 3 ppm} = \frac{0,813 - 0,323}{0,813} \times 100\% = 60,332\%$$

$$\% \text{ Inhibisi 4 ppm} = \frac{0,813 - 0,168}{0,813} \times 100\% = 79,336\%$$

$$\% \text{ Inhibisi 5 ppm} = \frac{0,813 - 0,049}{0,813} \times 100\% = 94,034\%$$



Perhitungan IC₅₀

$$y = 17,5953x + 7,3862$$

$$50 = 17,5953x + 7,3862$$

$$x = 2,42 \text{ ppm}$$

- *Sargassum polycystum*

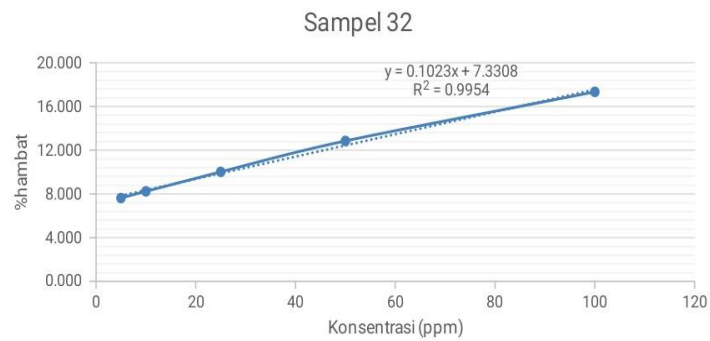
$$\% \text{ Inhibisi 5 ppm} = \frac{0,813 - 0,751}{0,813} \times 100\% = 7,626\%$$

$$\% \text{ Inhibisi 10 ppm} = \frac{0,813 - 0,746}{0,813} \times 100\% = 8,241\%$$

$$\% \text{ Inhibisi 25 ppm} = \frac{0,813 - 0,732}{0,813} \times 100\% = 10,025\%$$

$$\% \text{ Inhibisi } 50 \text{ ppm} = \frac{0,813 - 0,709}{0,813} \times 100\% = 12,854\%$$

$$\% \text{ Inhibisi } 100 \text{ ppm} = \frac{0,813 - 0,672}{0,813} \times 100\% = 17,343\%$$



Perhitungan IC_{50}

$$y = 0,1023x + 7,3308$$

$$50 = 0,1023x + 7,3308$$

$$x = 417,1 \text{ ppm}$$

- *Padina australis*

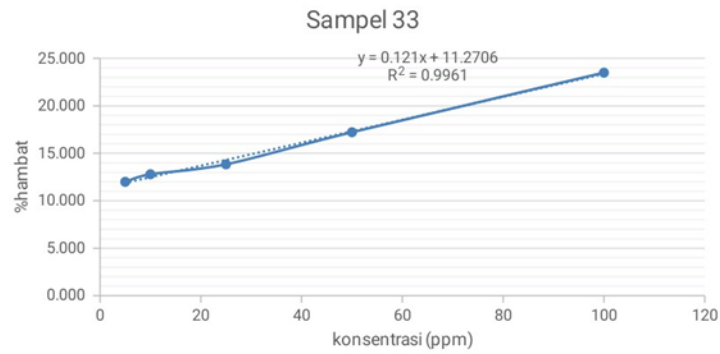
$$\% \text{ Inhibisi } 5 \text{ ppm} = \frac{0,813 - 0,715}{0,813} \times 100\% = 11,993\%$$

$$\% \text{ Inhibisi } 10 \text{ ppm} = \frac{0,813 - 0,708}{0,813} \times 100\% = 12,792\%$$

$$\% \text{ Inhibisi } 25 \text{ ppm} = \frac{0,813 - 0,701}{0,813} \times 100\% = 13,838\%$$

$$\% \text{ Inhibisi } 50 \text{ ppm} = \frac{0,813 - 0,675}{0,813} \times 100\% = 17,220\%$$

$$\% \text{ Inhibisi } 100 \text{ ppm} = \frac{0,813 - 0,624}{0,813} \times 100\% = 23,493\%$$



Perhitungan IC_{50}

$$y = 0,121x + 11,2706$$

$$50 = 0,121x + 11,2706$$

$$x = 320,07 \text{ ppm}$$

- *Turbinaria conoides*

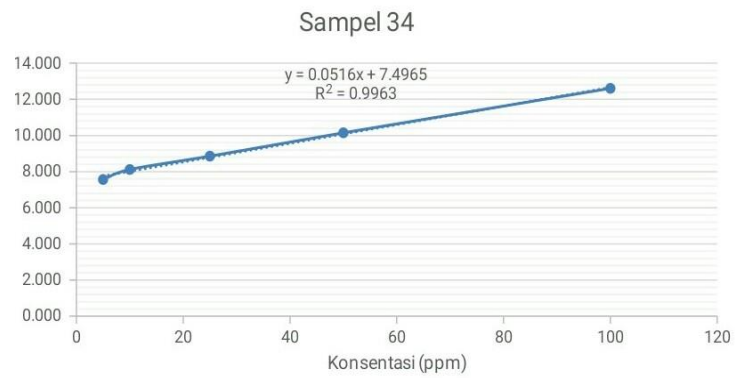
$$\% \text{ Inhibisi } 5 \text{ ppm} = \frac{0,813 - 0,049}{0,813} \times 100\% = 7,565\%$$

$$\% \text{ Inhibisi } 10 \text{ ppm} = \frac{0,813 - 0,049}{0,813} \times 100\% = 8,118\%$$

$$\% \text{ Inhibisi } 25 \text{ ppm} = \frac{0,813 - 0,049}{0,813} \times 100\% = 8,856\%$$

$$\% \text{ Inhibisi } 50 \text{ ppm} = \frac{0,813 - 0,049}{0,813} \times 100\% = 10,148\%$$

$$\% \text{ Inhibisi } 100 \text{ ppm} = \frac{0,813 - 0,049}{0,813} \times 100\% = 12,608\%$$



Perhitungan IC_{50}

$$y = 0,0516x + 7,4965$$

$$50 = 0,0516x + 7,4965$$

$$x = 823,71 \text{ ppm}$$