

# ANALISIS KANDUNGAN FITOKIMIA PADA BERBAGAI JENIS MAKROALGA DI PANTAI JUNGWOK, KABUPATEN GUNUNGGKIDUL, YOGYAKARTA

## *Analysis of Phytochemical Contents in Various Types of Macroalgae at Jungwok Beach, Gunungkidul District, Yogyakarta*

Heny Budi Setyorini<sup>1</sup> dan Ernastin Maria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Kelautan, dan <sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri

<sup>1</sup>Fakultas Teknologi Sumber Daya Alam, dan <sup>2</sup>Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Yogyakarta  
Jl. Kebun Raya No.39, Rejowinangun, Yogyakarta

Email: [henybudis@ity.ac.id](mailto:henybudis@ity.ac.id)

Diserahkan tanggal 28 Agustus 2019, Diterima tanggal 19 Desember 2019

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fitokimia pada berbagai jenis makroalga di Pantai Jungwok, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan di Pantai Jungwok, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta. Materi penelitian ini adalah makroalga (*Ulva* sp., *Gracillaria* sp., dan *Boergesenia* sp). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei dengan pendekatan kualitatif. Teknik pengambilan sampel makroalga menggunakan *purposive sampling*. Lokasi pengambilan sampel makroalga berada di bagian timur, tengah dan barat Pantai Jungwok. Analisis skrining fitokimia dilakukan dengan uji kualitatif. Analisis skrining alkaloid menggunakan metode *Culvenor Fitzgerald*, sedangkan untuk steroid dan terpenoid menggunakan metode *Liebermann-Buchard Test*, pada fraksi air yang terbentuk dilanjutkan dengan uji flavonoid, fenolik dan safonin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel segar makroalga jenis *Gracillaria* sp., yang berada di bagian tengah Pantai Jungwok paling banyak mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid dan flavonoid.

**Kata kunci:** Fitokimia; makroalga; Pantai Jungwok; Gunungkidul

### ABSTRACT

The objective of this research was to identify the content of phytochemical in various types of macroalgae at Jungwok Beach, Gunungkidul District, Yogyakarta. This research was conducted at Jungwok Beach, Gunungkidul District, Yogyakarta. The material of this research were macroalgae (*Ulva* sp., *Gracillaria* sp., and *Boergesenia* sp.). This method of research used survey with a qualitative approach. The technique of collecting data was done through *purposive sampling*. The macroalgae samples were collected from the eastern, central and western part of Jungwok Beach. The phytochemical tests were carried out using qualitative test. Alkaloid screening analysis using the *Culvenor Fitzgerald* method, while for steroids and terpenoids using the *Liebermann Buchard Test* method, the formed water fraction is followed by flavonoid, phenolic and safonin tests. The results showed that fresh sample of the macroalgae type *Gracillaria* sp., which is located in the middle of Jungwok Beach, contains the most bioactive compounds such as alkaloids, terpenoids and flavonoids.

**Keywords:** *Phytochemical; macroalgae; Jungwok Beach; Gunungkidul*

### PENDAHULUAN

Pantai Jungwok sebagai salah satu pantai yang berlokasi di Desa Jepitu, Kecamatan Girisubo, Kabupaten Gunungkidul, dicirikan dengan karakteristik pantai berbatu, berpasir putih dan garis pantai berbentuk melengkung sehingga dapat mendukung kelangsungan hidup berbagai jenis makroalga. Sebagaimana yang disampaikan oleh Nurmiyati (2013), bahwa makroalga cenderung terdistribusi pada daerah dengan substrat berupa karang mati yang berada di perairan dangkal dan terpapar cahaya matahari. Hal serupa juga diungkapkan oleh Kadi (2017), bahwa makroalga dapat hidup di daerah pasang surut dan dasar laut yang dangkal.

Makroalga merupakan tumbuhan laut dengan morfologi tidak memiliki pembuluh (*Thallopyta*) karena tidak memiliki susunan kerangka akar, batang dan daun yang berbeda (Singkoh, 2011). Selanjutnya menurut Littler & Littler (2013),

bagian *thallus* makroalga terdiri dari filamen, lembaran dan struktur menyerupai daun (*blade*), *gas bladder*, *stipe* dan *holdfast*. Haryatfrehni et al. (2015), menjelaskan lebih lanjut bahwa makroalga merupakan tumbuhan laut yang memiliki kandungan pigmen yang berbeda-beda, antara lain klorofil, karotenoid dan fikobilin sebagai bentuk adaptasi makroalga terhadap lingkungan dan optimalisasi absorpsi cahaya matahari dalam proses fotosintesis pada berbagai variasi kedalaman perairan. Berdasarkan kandungan pigmen dominan tersebut, maka makroalga diklasifikasikan menjadi tiga jenis, antara lain alga hijau (*Chlorophyta*), alga coklat (*Phaeophyta*) dan alga merah (*Rhodophyta*) (Haryatfrehni et al., 2015).

Pada saat ini makroalga tengah menjadi primadona hasil laut karena memiliki peran penting pada bidang kesehatan, pangan maupun industri. Hal ini juga diperkuat oleh Hasan & Chakrabarti (2009), bahwa dewasa ini makroalga telah dimanfaatkan dalam bidang perikanan seperti

pada sistem budidaya polikultur, bidang kesehatan sebagai suplemen, bidang pangan sebagai produsen alginat dan bidang industri dalam proses bioremediasi. Selanjutnya Salosso & Jasmanindar (2018), juga menyampaikan pemanfaatan makroalga dalam bidang industri terkait dengan kandungan karagenan, agar dan alginat. Pemanfaatan makroalga dalam bidang pangan juga telah disampaikan oleh Nurmiyati (2013); Putri et al. (2017), bahwa jenis *Ulva lactuca* telah dimanfaatkan sebagai sayuran atau keripik untuk olahan khas Gunungkidul. Selanjutnya jenis *Caulerpa racemosa* dimanfaatkan sebagai sayuran untuk pecel, oseng ataupun lalapan, dan jenis *Gracilaria arcuata* dijual secara langsung ke tengkulak sebagai bahan agar (Nurmiyati, 2013).

Kandungan senyawa bioaktif dalam makroalga menjadi dasar optimalisasi pemanfaatan makroalga dalam bidang kesehatan seperti antioksidan, antibakteri maupun antibakteri. Hal ini terkait fungsi senyawa flavonoid sebagai antioksidan (Diachanty, Nurjanah, & Abdullah, 2017; Farasat, Khavari-Nejad, Nabavi, & Namjooyan, 2014; Sari, Susanti, & Sutanto, 2015; Sedjati, Santosa, Supriyantini, & Ridlo, 2017; Yanuarti, Nurjanah, Anwar, & Hidayat, 2017), steroid atau terpenoid sebagai antibakteri (El-din & El-ahwany, 2016; Mickymaray & Alturaiki, 2018; Oktaviani et al., 2019; Vimala & Poonghuzhali, 2017) dan saponin sebagai antidiabetes (Sanger, Rarung, Damongilala, Kaseger, & Montolalu, 2019).

Salah satu upaya untuk mengetahui kandungan senyawa bioaktif dalam makroalga adalah skrining fitokimia. Sebagaimana yang telah disampaikan Arsianti et al. (2018), bahwa skrining fitokimia merupakan serangkaian proses yang diperlukan untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid, saponin, dan tannin secara kualitatif dengan menggunakan pelarut methanol, etil asetat dan *n*-heksana. Keberadaan berbagai senyawa bioaktif tersebut dalam makroalga selain dapat meningkatkan nilai guna makroalga terutama pada bidang kesehatan maupun pangan seperti obat-obatan atau suplemen yang dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia, juga dapat meningkatkan nilai ekonomis makroalga. Hal ini terkait harga jual makroalga dalam keadaan basah maupun kering hingga saat ini masih rendah dan sebagian besar pemanfaatan makroalga masih terbatas dalam berbagai produk olahan.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dengan pedagang kuliner di Pantai Jungwok, diketahui bahwa harga makroalga yang dijual secara langsung ke pasar dan pengepul dalam keadaan segar berkisar Rp 1000 – Rp 10.000/kg tergantung dari jenis makroalga. Hingga saat ini pemanfaatan makroalga di Pantai Jungwok juga masih terbatas dalam bentuk sayuran segar seperti urap yang dapat dikonsumsi secara langsung oleh masyarakat maupun wisatawan terlebih pada musim makroalga sekitar bulan Juli-Agustus.

Beberapa penelitian yang telah mengkaji tentang kandungan senyawa bioaktif pada makroalga di perairan Kabupaten Gunungkidul antara lain: Prasetyaningsih & Rahardjo (2016); Pangestuti, Sumardianto, & Amalia (2017); Hakim, Widowati, & Sabdono (2018); dan Prasetyaningsih & Rahardjo (2018). Hal ini menunjukkan belum adanya kajian tentang kandungan fitokimia pada berbagai jenis makroalga terutama *Ulva* sp., *Gracilaria* sp., dan *Boergesenia* sp. di Pantai Jungwok.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan kajian tentang Analisis Kandungan Fitokimia Pada Berbagai Jenis Makroalga di Pantai Jungwok, Kabupaten Gunungkidul,

Yogyakarta. Hal ini dikarenakan belum adanya penelitian sejenis terkait makroalga maupun kandungan fitokimia pada makroalga di Pantai Jungwok. Penelitian ini juga bisa menjadi sebagai dasar optimalisasi pemanfaatan makroalga dalam berbagai produk olahan khas untuk meningkatkan harga jual makroalga di Pantai Jungwok yang kini tengah menjadi destinasi wisata di Kabupaten Gunungkidul. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kandungan fitokimia pada berbagai jenis makroalga di Pantai Jungwok, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Pantai Jungwok, Desa Jepitu, Kecamatan Girisubo, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta pada bulan Mei 2019. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada keberadaan berbagai jenis makroalga dan masih minimnya aktivitas pariwisata di Pantai Jungwok. Analisis skrining fitokimia makroalga dilakukan di Laboratorium Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri, Semarang.

Materi penelitian ini adalah makroalga yang diambil dari Pantai Jungwok, antara lain jenis *Ulva* sp., *Gracillaria* sp., dan *Boergesenia* sp. Hal ini berdasarkan keberadaan jenis makroalga di Pantai Jungwok secara alami yang ditemukan saat penelitian berlangsung. Kondisi tersebut menunjukkan adanya keterkaitan antara musim dan keberadaan jenis makroalga, dimana bulan Mei termasuk dalam kategori muson timur.

Metode dalam penelitian ini adalah survei dengan pendekatan kualitatif. Survei merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengumpulkan informasi dari populasi dengan tujuan menggambarkan karakteristik populasi di kawasan tersebut (Yusuf, 2014). Teknik pengambilan sampel makroalga menggunakan *purposive sampling* dengan metode transek garis. Lokasi pengambilan sampel makroalga berada di zona intertidal bagian timur, tengah dan barat Pantai Jungwok. Penentuan lokasi tersebut berdasarkan kelimpahan makroalga pada masing-masing zona tersebut. Selanjutnya tercantum pada Gambar 1.

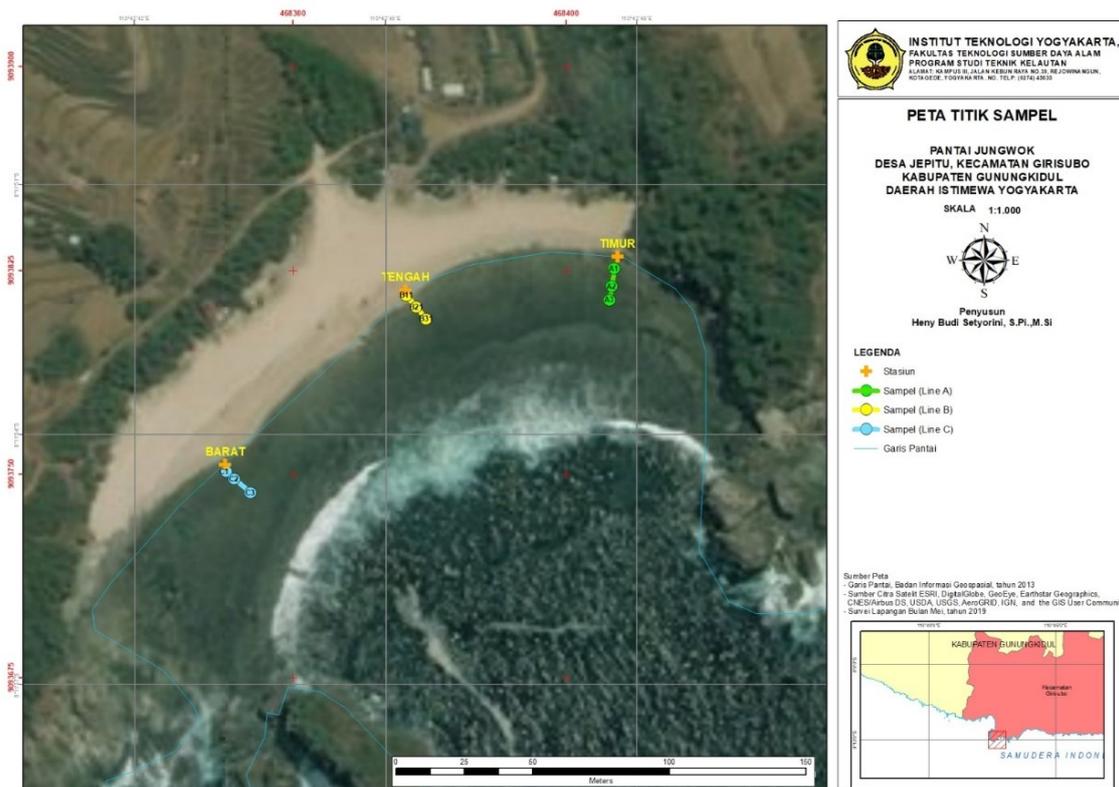
Pemasangan transek garis berjarak sekitar 0-10 meter dari garis pantai dengan jarak masing-masing transek sekitar 100 meter dan tegak lurus garis pantai. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan bentuk topografi Pantai Jungwok yang cenderung curam dan kekuatan energi gelombang. Pada jarak 0 m, 5 m dan 10 m masing-masing transek garis dilakukan pengukuran suhu, DO, pH dan salinitas secara *in situ* dengan *water quality monitor meter* AZ8603.

Pengambilan sampel makroalga dilakukan pada kedalaman sekitar 2,50-27,50 cm saat air laut surut, dimana pada masing-masing transek garis hanya diwakili oleh 1 sampel per jenis makroalga. Sampel makroalga yang telah diambil kemudian ditimbang berat basahanya hingga mencapai 100 gram. Selanjutnya sampel tersebut diangin-anginkan kemudian dimasukkan dalam plastik yang telah diberi label dan disimpan dalam *cool box* untuk selanjutnya dibawa ke laboratorium.

Analisis skrining fitokimia yang dilakukan pada sampel makroalga yang masih basah atau segar (tanpa ekstraksi) dengan menggunakan uji kualitatif. Analisis skrining alkaloid menggunakan metode *Culvenor Fitzgerald* mengacu pada Culvenor & Fitzgerald (1963), sedangkan untuk steroid dan terpenoid menggunakan metode *Liebermann-Buchard Test*

mengacu pada Hidayah, Kusri, & Fachriyah (2016); Marlina, Suryanti, & Suyono (2005) dengan modifikasi,

dimana pada fraksi air yang terbentuk selanjutnya dilakukan uji flavonoid, fenolik dan saponin.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### Identifikasi Alkaloid

Sebanyak 2 gram sampel makroalga segar dimasukkan ke dalam lumpang, lalu ditambahkan sedikit pasir yang bersih dan 10 ml kloroform, kemudian digerus secara hati-hati. Selanjutnya ditambahkan 5 ml kloroform-amoniak 0,05 M ke dalam lumpang, digerus kembali dan disaring. Langkah ini dilanjutkan dengan menambahkan 10-20 tetes  $H_2SO_4$  2 N, dikocok perlahan selama 2-3 menit, kemudian campuran tersebut dibiarkan hingga terjadi pemisahan di dalam tabung. Langkah berikutnya dipisahkan lapisan asam sulfat (lapisan atas) yang telah terbentuk untuk dianalisis. Sebanyak 2 tabung reaksi bersih (tabung A dan tabung B), yang diisi dengan sedikit fraksi asam sulfat yang diperoleh pada tahap sebelumnya. Pada tabung A dengan ditambahkan reagen *Mayer*, kemudian diamati endapan/kabut putih yang terbentuk. Berbeda dengan tabung B yang ditambahkan reagen *Dragendorf* dan diamati hingga terbentuk endapan jingga-merah.

### Identifikasi Steroid dan Terpenoid

Sebanyak 2 gram sampel makroalga segar, dimasukkan ke dalam tabung reaksi bersih dan kering, kemudian dididihkan sampel dengan etanol sebanyak 25 ml selama 25 menit, masih dalam keadaan panas, campuran tersebut disaring dan uapkan pelarut hingga kering dan dimasukkan ke dalam lumpang. Selanjutnya ditambahkan sedikit pasir dan kloroform, kemudian campuran digerus hingga beberapa saat. Langkah berikutnya saring campuran ke dalam tabung reaksi besar, kemudian ditambahkan aquades dan campuran dikocok selama 2-3 menit. Campuran dibiarkan hingga terbentuk 2

lapisan yang terpisah, kemudian ambil fraksi kloroform yang terbentuk untuk dilakukan uji steroid dan terpenoid. Selanjutnya tambahkan serbuk norit secukupnya ke dalam fraksi kloroform yang diperoleh, kemudian kocok sebentar dan dibiarkan hingga serbuk norit mengendap. Fraksi kloroform diambil dengan pipet tetes, kemudian teteskan ke dalam pelat tetes dan dibiarkan hingga pelarut menguap. Pada pelat tetes ditambahkan beberapa anhidrida asam asetat dan asam sulfat pekat. Sebagai pembanding, tambahkan  $H_2SO_4$  pekat tanpa penambahan anhidrida asetat. Selanjutnya amati perubahan warna yang terjadi pada pelat tetes. Warna merah atau merah keunguan menunjukkan adanya senyawa terpenoid, sedangkan warna hijau/hijau biru menunjukkan adanya senyawa steroid.

### Identifikasi Flavonoid

Beberapa tetes fraksi air yang diperoleh dalam uji steroid dan terpenoid dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya ditambahkan serbuk logam Mg dan beberapa tetes HCl pekat, kemudian diamati perubahan warna yang terbentuk. Warna pink hingga merah menunjukkan adanya senyawa flavonoid.

### Identifikasi Fenolik

Beberapa tetes fraksi air yang diperoleh dalam uji steroid dan terpenoid dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya ditambahkan  $FeCl_3$ , kemudian diamati perubahan warna yang terbentuk. Warna biru atau biru ungu menunjukkan adanya senyawa fenolik.

### Identifikasi Saponin

Sebanyak 1 ml fraksi air dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian kocok tabung reaksi selama 1-2 menit. Pembentukan busa yang cukup permanen atau tidak hilang selama 5 menit menunjukkan adanya senyawa saponin.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil

Hasil uji skrining fitokimia secara kualitatif tercantum pada Tabel 1. Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa pada masing-masing lokasi pengambilan sampel makroalga menunjukkan kandungan senyawa bioaktif yang berbeda. Hal ini dibuktikan dengan *Ulva* sp., yang terletak di bagian timur

Pantai Jungwok positif mengandung alkaloid dan terpenoid, sedangkan *Gracillaria* sp., positif mengandung terpenoid dan flavonoid, berbeda dengan *Boergesenia* sp., justru tidak mengandung senyawa bioaktif.

Berbeda dengan *Ulva* sp., yang terletak di bagian tengah Pantai Jungwok positif mengandung steroid, sedangkan *Gracillaria* sp., positif mengandung alkaloid, terpenoid dan flavonoid, berbeda dengan *Boergesenia* sp., hanya positif mengandung terpenoid dan flavonoid. Selanjutnya *Ulva* sp., yang terletak di bagian barat Pantai Jungwok positif mengandung terpenoid dan flavonoid, sedangkan *Gracillaria* sp., positif mengandung alkaloid dan terpenoid, berbeda dengan *Boergesenia* sp., tidak mengandung senyawa bioaktif

**Tabel 1.** Hasil Uji Skrining Fitokimia

No	Lokasi	Makroalga	Hasil Uji Skrining Fitokimia					
			Alkaloid	Steroid	Terpenoid	Fenolik	Flavonoid	Saponin
1	A (Timur)	<i>Ulva</i> sp.	+	-	+	-	-	-
		<i>Gracillaria</i> sp.	-	-	+	-	+	-
		<i>Boergesenia</i> sp.	-	-	-	-	-	-
2	B (Tengah)	<i>Ulva</i> sp.	-	+	-	-	-	-
		<i>Gracillaria</i> sp.	+	-	+	-	+	-
		<i>Boergesenia</i> sp.	-	-	+	-	+	-
3	C (Barat)	<i>Ulva</i> sp.	-	-	+	-	+	-
		<i>Gracillaria</i> sp.	+	-	+	-	-	-
		<i>Boergesenia</i> sp.	-	-	-	-	-	-



**Gambar 1.** *Ulva* sp.



**Gambar 2.** *Gracillaria* sp.



**Gambar 3.** *Boergesenia* sp.

### Pembahasan

Keberadaan senyawa bioaktif di dalam makroalga pada penelitian ini, juga serupa dengan hasil penelitian Prasetyaningsih & Rahardjo (2018), yang mengungkapkan bahwa skrining fitokimia dari ekstrak kasar *Ulva* sp., di Pantai Drini, Sepanjang dan Wediombo positif mengandung glukosa, flavonoid, terpenoid dan saponin, sedangkan untuk *Sargassum* hanya mengandung glukosa, flavonoid dan asam amino. Selain itu, *Ulva* sp., yang ditemukan di Pantai Wediombo juga mengandung 20 senyawa aktif yang berpotensi sebagai antioksidan, antibakteri, antijamur, bahan kosmetik, katalis, bahan bakar, biolarvasida, penurun kadar asam urat dan bahan baku *plasticizer* (Prasetyaningsih & Rahardjo, 2018).

Begitu pula dengan hasil penelitian Arsianti et al. (2018), juga menunjukkan bahwa seluruh ekstrak dari

*Eucheuma cottonii* di Pantai Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat positif mengandung flavonoid. Hasil penelitian Siregar, Sabdono, & Pringgenies (2012), juga turut menunjukkan bahwa ekstrak metanol *Caulerpa* sp., yang ditemukan di perairan Kabupaten Jepara mengandung senyawa alkaloid, triterpenoid dan tannin, sedangkan untuk *Euchema* sp. dan *Gracillaria* sp. mengandung senyawa alkaloid dan steroid, dan untuk *Sargassum* sp. mengandung senyawa alkaloid, steroid dan tannin, berbeda dengan ekstrak *n-hexane Caulerpa* sp., yang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, sedangkan untuk *Euchema* sp. dan *Sargassum* sp. mengandung senyawa steroid, dan untuk *Gracillaria* sp. mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan steroid.

Perbedaan kandungan senyawa bioaktif dalam berbagai jenis makroalga di Pantai Jungwok sangat tergantung pada

proses sintesis metabolit sekunder. Sebagaimana penjelasan Hanin & Pratiwi (2018), bahwa proses sintesis metabolit sekunder terjadi seiring dengan pertambahan usia daun, akan tetapi pada daun yang sudah tua, jumlah sintesis metabolit sekunder cenderung semakin sedikit. Selain itu, tingginya metabolit sekunder juga tergantung pada faktor lingkungan, dimana tingginya kadar fenolik pada Paku Laut (*Acrostichum aureum* L.) disebabkan oleh tekanan dari lingkungan primer seperti cahaya matahari yang berperan penting dalam proses fotosintesis (Hanin & Pratiwi, 2018).

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran secara *in situ* terkait kondisi fisik perairan Pantai Jungwok dengan substrat dasar perairan berupa karang mati dan pasir, kedalaman sekitar 2,50-27,50 cm, suhu sekitar 29,90-32,10°C, pH sekitar 8,83-9,38, DO sekitar 5,70-10,70 mg/l, dan salinitas sekitar 34,30-35,20 ppt kemungkinan juga turut mempengaruhi kandungan fitokimia pada masing-masing makroalga. Hal ini dikarenakan lingkungan perairan dapat mempengaruhi kondisi fisiologis dan proses metabolisme makroalga. Sebagaimana penjelasan Kadi (2017), bahwa suhu perairan mempengaruhi respirasi makroalga dan proses penguraian nutrisi yang terkandung di lingkungan perairan laut, dan salinitas mempengaruhi proses pertumbuhan makroalga.

Profil kandungan fitokimia yang berbeda-beda kemungkinan juga dipengaruhi oleh jenis pelarut dan jenis makroalga yang digunakan (Prasedya et al., 2018). Perbedaan pelarut tersebut selanjutnya dapat mempengaruhi aktivitas biologis dari ekstrak makroalga, namun diperlukan analisis aktivitas farmasi lebih lanjut untuk mengetahui pelarut ekstrak terbaik untuk makroalga (Prasedya et al., 2018). Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Prasedya et al. (2018), dimana seluruh ekstrak etanol makroalga menunjukkan adanya steroid, tetapi flavonoid tidak terdapat diseluruh ekstrak etanol makroalga. Selanjutnya menurut Hanin & Pratiwi (2018), pelarut etanol memiliki kemampuan untuk menarik kepolaran senyawa bioaktif.

Secara keseluruhan, kandungan senyawa bioaktif dalam makroalga memiliki potensi untuk dikembangkan pada bidang farmasi, dikarenakan senyawa tersebut dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogenik (Salosso & Jasmanindar, 2018). Hal ini diperjelas oleh Pérez, Falqué, & Domínguez (2016), bahwa alkaloid merupakan senyawa yang memiliki atom nitrogen dalam cincin siklik. Selanjutnya Güven, Percot, & Sezik (2010), menjelaskan bahwa alkaloid dalam makroalga dikelompokkan menjadi tiga, antara lain alkaloid *phenylethylamine*, alkaloid *indole* dan *indole* terhalogenasi; dan alkaloid lain, seperti turunan *2,7-naphthyridine*.

Senyawa flavonoid diketahui memiliki aktivitas antioksidan sehingga mampu meningkatkan pertahanan diri dari berbagai penyakit yang diinduksi oleh radikal bebas (Hanin & Pratiwi, 2018). Hal ini diperjelas oleh Arsianti et al. (2018), bahwa flavonoid merupakan metabolit sekunder yang dikelompokkan ke dalam 9 kelas, antara lain *anthocyanin*, *proanthocyanin*, *flavonol*, *flavon*, *glikoflavon*, *biflavon*, *chalcone* dan *aurone*, *flavanon*, dan *isoflavon*, yang memiliki aktivitas anti alergi, anti peradangan, anti kanker dan antibiotik.

Senyawa steroid atau triterpenoid juga memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri melalui

mekanisme penghambatan sintesis protein sehingga mengakibatkan terjadinya perubahan komponen penyusun sel bakteri tersebut (Siregar et al., 2012). Berbeda dengan senyawa terpenoid yang cenderung larut dalam lipid sehingga akan lebih mudah dalam menembus dinding-dinding sel bakteri Gram positif maupun negatif (Rosyidah, Nurmuhaimina, Komari, & Astuti, 2010). Selanjutnya, senyawa fenolik merupakan senyawa yang bertanggung-jawab sebagai antimikroba, antiinflamasi, antivirus dan antikanker (Aliyu, Musa, Sallau, & Oyewale, 2009). Saponin telah dieksploitasi secara biologis sebagai antioksidan, antidiabetes dan antiobesitas, antibakteri dan antikanker (Feroz, 2018). Ketidakhadiran saponin dalam seluruh sampel makroalga pada penelitian ini serupa dengan hasil penelitian El-din & El-ahwany (2016), dimana saponin juga tidak ditemukan pada *Jania rubens*, *Corallina mediterranea* dan *Pterocladia capillacea*.

Menurut Taylor (2006), alga merah (*Rhodophyta*) telah diusulkan sebagai antikoagulan, antelmintik dan obat untuk gastritis dan diare. Selanjutnya Barzkar, Jahromi, Poorsaheli, & Vianello (2019), bahwa alga hijau (*Chlorophyta*) telah digunakan sebagai obat tradisional untuk membentuk zat antelmintik dan anti-asam urat. Berbeda dengan alga coklat (*Phaeophyta*), yang digunakan untuk menyembuhkan penyakit rematik, hipertensi, arteriosclerosis, gangguan menstruasi, penyakit kulit, tukak lambung, gondok dan sifilis serta berpotensi sebagai antikoagulan (Barzkar et al., 2019).

## KESIMPULAN

Sampel makroalga segar *Gracillaria* sp., yang terletak di bagian tengah Pantai Jungwok mengandung senyawa bioaktif paling banyak diantara jenis makroalga lain di bagian timur maupun barat. Kandungan senyawa bioaktif tersebut meliputi alkaloid, terpenoid dan flavonoid.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah memberikan bantuan dana penelitian dalam skema Hibah Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2019. Yayasan Lingkungan Hidup dan seluruh civitas akademik Institut Teknologi Yogyakarta atas dukungan terhadap penelitian ini, Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Kabupaten Gunungkidul, dan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Gunungkidul atas pemberian izin penelitian, serta seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliyu, A. B., Musa, A. M., Sallau, M. S., & Oyewale, A. O. (2009). Proximate Composition, Mineral Elements and Anti-Nutritional Factors of *Anisopus manni* N.E.Br. (Asclepiadaceae). *Trends in Applied Sciences Research*, 4(1), 68–72.
- Arsianti, A., Astika, Y., Aziza, N., Kurniasari, K. D., Kirana, B., Mandasari, D., ... Zagloel, Z. (2018). Phytochemical Test and Cytotoxic Activity of Macroalgae *Euclima cottonii* against Cervical HeLa Cells. *Pharmacogn J.*

- 10(5), 1012–1017.
- Barzkar, N., Jahromi, S. T., Poorsaheli, H. B., & Vianello, F. (2019). Metabolites from Marine Microorganisms, Micro, and Macroalgae: Immense Scope for Pharmacology. *Mar. Drugs*, 17, 1–29.
- Culvenor, C. C. J., & Fitzgerald, J. S. (1963). A Field Method for Alkaloid Screening of Plants. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 52(3), 303–304.
- Diachanty, S., Nurjanah, & Abdullah, A. (2017). Aktivitas Antioksidan Berbagai Jenis Rumput Laut Coklat dari Perairan Kepulauan Seribu. *JP*, 20(2), 305–318.
- El-din, S. M. M., & El-ahwany, A. M. D. (2016). Bioactivity and Phytochemical Constituents of Marine Red Seaweeds (*Jania rubens*, *Corallina mediterranea* and *Pterocladia capillacea*). *Integrative Medicine Research*, 10(4), 471–484.
- Farasat, M., Khavari-Nejad, R.-A., Nabavi, S. M. B., & Namjooyan, F. (2014). Antioxidant Activity, Total Phenolics and Flavonoid Contents of some Edible Green Seaweeds from Northern Coasts of the Persian Gulf. *Iran J Pharm Res*, 13(1), 163–170.
- Feroz, B. (2018). Saponins from Marine Macroalgae: A Review. *Journal of Marine Science: Research & Develop*, 8(4), 1–8.
- Güven, K. C., Percot, A., & Sezik, E. (2010). Alkaloids in Marine Algae. *Mar. Drugs*, 8, 269–284.
- Hakim, M. F. H. N., Widowati, I., & Sabdono, A. (2018). Aktivitas Antifouling dan Karakteristik Fitokimia Ekstrak Rumput Laut *Sargassum* sp. dari Perairan Gunung Kidul, Yogyakarta. *Journal of Marine Research*, 7(3), 201–211.
- Hanin, N. N. F., & Pratiwi, R. (2018). Kandungan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (*Acrostichum aureum* L.) Fertil dan Steril. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 2(2017), 51–56.
- Haryatfrehni, R., Candra, S., Meilianda, A., & Rahmawati, S. (2015). Preliminary Study the Potency of Macroalgae in Yogyakarta: Extraction and Analysis of Algal Pigments from Common Gunungkidul Seaweeds. *Procedia Chemistry*, 14, 373–380.
- Hasan, M. R., & Chakrabarti, R. (2009). *Use of Algae and Aquatic Macrophytes as Feed in Small-Scale Aquaculture: A Review*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Hidayah, W. W., Kusri, D., & Fachriyah, E. (2016). Isolasi, Identifikasi Senyawa Steroid dari Daun Getih-Getihan (*Rivina humilis* L.) dan Uji Aktivitas sebagai Antibakteri. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 19(1), 32–37.
- Kadi, A. (2017). Interaksi Komunitas Makroalga dengan Lingkungan Perairan Teluk Carita Pandeglang. *Biosfera*, 34(1), 32–38.
- Littler, M. M., & Littler, D. S. (2013). The Nature of Macroalgae and Their Interactions on Reefs. *Smithsonian Contributions to the Marine Sciences*, (March), 187–198. Washington, DC: Smithsonian Institution Scholarly Press.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. (2005). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*, 3(1), 26–31.
- Mickymaray, S., & Alturaiki, W. (2018). Antifungal Efficacy of Marine Macroalgae against. *Molecules*, 23, 1–14.
- MO, N., & AOT, A. (2017). Antioxidant and Inhibitory Effects of Saponin Extracts from *Dianthus basuticus* Burt Davy on Key Enzymes Implicated in Type 2 Diabetes In vitro. *Pharmacogn Mag*, 13(52), 576–582.
- Nurmiyati. (2013). Keragaman, Distribusi dan Nilai Penting Makro Alga. *Bioedukasi*, 6(1), 12–21.
- Oktaviani, D. F., Nursatya, S. M., Tristiani, F., Faozi, A. N., Saputra, R. H., Meinita, M. D. N., & Riyanti. (2019). Antibacterial Activity From Seaweeds *Turbinaria ornata* and *Chaetomorpha antennina* Against Fouling Bacteria. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1–8.
- Pangestuti, I. E., Sumardianto, & Amalia, U. (2017). Skrining Senyawa Fitokimia Rumput Laut *Sargassum* Sp. dan Aktivitasnya Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. *Saintek Perikanan*, 12(2), 98–102.
- Pérez, M. J., Falqué, E., & Domínguez, H. (2016). Antimicrobial Action of Compounds from Marine Seaweed. *Mar. Drugs*, 14, 1–38.
- Prasedya, E. S., Ariyana, M., Hamdin, C. D., Nikmatullah, A., Yoshie, S., Miyake, M., ... Sunarpi, H. (2018). Evaluation of Indonesian Selected macroalgae for their antitumor and cytoprotective activity. 8(11), 123–130.
- Prasetyaningsih, A., & Rahardjo, D. (2016). Keanekaragaman dan Bioaktivitas Senyawa Aktif Makroalga Pantai Wediombo Kabupaten Gunung Kidul. *J. Agrisains*, 17(1), 107–115.
- Prasetyaningsih, A., & Rahardjo, D. (2018). Potensi Pemanfaatan *Ulva lactuca* dan *Sargassum* sp. di Tiga Kawasan Pantai Kabupaten Gunungkidul. *Seminar Nasional Biologi Dan Pendidikan Biologi UKSW 2018*, 129–137.
- Putri, A. C., Nugroho, I. C., Firdaus, N. U. N., Puspita, N. O. J., Fajrin, S. A. R., & Hamzah, S. D. A. (2017). Diversity and Abundance of Chlorophyta in Krakal Beach, Gunung Kidul, Yogyakarta. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1–6.
- Rosyidah, K., Nurmuhamina, S. A., Komari, N., & Astuti, M. D. (2010). Aktivitas Antibakteri Fraksi Saponin dari Kulit Batang Tumbuhan Kasturi (*Mangifera casturi*). *Alchemy*, 1(2), 65–69.
- Salosso, Y., & Jasmanindar, Y. (2018). Diversity of Brown Macroalgae in Kupang Bay Waters and Alginate Content Potential and its Phytochemistry. *AACL Bioflux*, 11(3), 598–605.
- Sanger, G., Rarung, L. K., Damongilala, L. J., Kaseger, B. E., & Montolalu, L. A. D. Y. (2019). Phytochemical Constituents and Antidiabetic Activity of Edible Marine Red Seaweed (*Halymenia durvillae*). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1–8.
- Sari, B. L., Susanti, N., & Sutanto. (2015). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Etanol Alga Merah *Euclima spinosum*. *Pharm Sci Res*, 2(2), 59–67.
- Sedjati, S., Santosa, A., Supriyantini, E., & Ridlo, A. (2017). Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Senyawa Fenolik Makroalga Coklat *Sargassum* sp. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2), 117–123.
- Singkoh, M. F. O. (2011). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Alga Laut *Caulerpa racemosa* dari Perairan Pulau Nain. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, VII–3, 123–

- 127.
- Siregar, A. F., Sabdono, A., & Pringgenies, D. (2012). Potensi Antibakteri Ekstrak Rumput Laut Terhadap Bakteri Penyakit Kulit *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Micrococcus luteus* dari Laboratorium Balai Kesehatan Jawa. *Journal of Marine Research*, 1(2), 152–160.
- Taylor, F. (2006). *Pharmacodynamic Basis of Herbal Medicine* (2nd ed). Boca Raton, FL, USA: CRC Press.
- Vimala, T., & Poonghuzhali, T. V. (2017). In Vitro Antimicrobial Activity of Solvent Extracts of Marine Brown Alga, *Hydroclathrus clathratus* (C. Agardh) M. Howe from Gulf of Mannar. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 7(04), 157–162.
- Yanuarti, R., Nurjanah, Anwar, E., & Hidayat, T. (2017). Profil Fenolik dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Rumput Laut *Turbinaria conoides* and *Euclima cottonii*. *JPHPI*, 20(2), 230–237.
- Yusuf, A. M. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana.