

**PENGARUH MERKURI (HG) TERHADAP KANDUNGAN PIGMEN,
PERTUMBUHAN DAN KUALITAS AGAR RUMPUT LAUT
Gracilaria sp.**

**Effect of Mercury (Hg) on pigment content, growth and quality of seaweed
Gracilaria sp.**

Septiana Dwiyantri

1 Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Mataram
Jl. Pendidikan No. 37 Mataram, NTB, 83125

*Korespondensi email : antiseptiana@unram.ac.id

(Received 30 April 2023; Accepted 19 Juni 2023)

ABSTRAK

Kemampuan rumput laut *Gracilaria* sp. dalam menyerap logam berat salah satunya merkuri (Hg) akan berdampak pada kandungan pigmennya yang berakibat pada pertumbuhan dan turunnya kualitas agar. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kandungan pigmen, pertumbuhan dan kualitas agar *Gracilaria* sp. pada media tercemar Hg. Bibit *Gracilaria* sp. yang berumur 25-30 hari sebagai bahan uji serta larutan $HgCl_2$ sebagai larutan pencemar. Metode penelitian yaitu rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan konsentrasi merkuri (Hg) yang berbeda yaitu 0.000354 ppm (Kontrol /P1), 0.1 ppm (P2), 0.3 (P3) dan 0.7 ppm (P4) dua kali ulangan. Parameter penelitian yaitu kandungan pigmen, pertumbuhan dan kualitas agar. Hasil kandungan pigmen klorofil a dan *Gracilaria* sp. pada konsentrasi merkuri (Hg) yang berbeda selama 4 minggu memberikan pengaruh nyata ($p > 0.05$) pada waktu 24 jam dan minggu ke-2 sedangkan kandungan pigmen fikositerin pada *Gracilaria* sp. selama 4 minggu menunjukkan kenaikan pada waktu 24 jam. Bobot tertinggi pada perlakuan P1 yaitu kontrol dan terendah pada P4 (0,7 ppm). Kualitas agar pada penelitian ini dilakukan uji mutu diantaranya viskositas dan warna penampakan *Gracilaria* sp, dalam bentuk kering. Hasil pengamatan warna menggunakan chromameter menunjukkan semua perlakuan menampakan warna merah kuning. Rata-rata nilai viskositas *Gracilaria* sp. yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 2.05 hingga 2.85 Cp. Kesimpulan yang didapatkan bahwa media tercemar merkuri (Hg) berpengaruh terhadap turunnya kandungan pigmen, serta pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp. dan kualitas agar.

Kata Kunci: *Gracilaria* sp., Kandungan pigmen, Kualitas agar, Merkuri (Hg), Pertumbuhan

ABSTRACT

The ability of *Gracilaria* sp. in absorbing heavy metals mercury (Hg) will have an impact on the pigment content which results in growth and a decrease in the quality of agar. The purpose

of this study was to analyze the pigment content, growth and quality of *Gracilaria* sp. on Hg-contaminated media. *Gracilaria* sp. seeds that aged 25-30 days as a test material and HgCl₂ solution as a pollutant solution. The research method was a completely randomized design (CRD) with 4 different concentrations of mercury (Hg) of (Control / P1), 0.1 ppm (P2), 0.3 (P3) and 0.7 ppm (P4) twice repetition. The research parameters were pigment content, growth and agar quality. The results of the content of chlorophyll a pigment and *Gracilaria* sp. at different concentrations of mercury (Hg) for 4 weeks gave a significant effect ($p > 0.05$) at 24 hours and 2nd week while the content of phycoerythrin pigment in *Gracilaria* sp. for 4 weeks showed a decrease at 24 hours. The highest weight was in treatment P1 which was control and the lowest was in P4 (0.7 ppm). The quality of agar in this study was tested for quality including the viscosity and color of the appearance of *Gracilaria* sp, in dry form. The results of the color observations using a chromameter showed that all treatments showed a red-yellow color. The average viscosity value of *Gracilaria* sp. were ranged from 2.05 to 2.85 Cp. The conclusion of this study were media contaminated with mercury (Hg) affects the decrease in pigment content, as well as the growth of *Gracilaria* sp.

Key words: *Gracilaria* sp., Pigment content, Agar quality, Mercury (Hg), Growth

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu dan teknologi pada kegiatan akuakultur, memiliki dampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi, namun disisi lain juga dapat berdampak negatif berupa pencemaran lingkungan. Menurut UU No. 32 Tahun 2009, tentang Perlindungan dan Pengelolaan lingkungan Hidup, pencemaran lingkungan didefenisikan sebagai: masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Pencemaran dapat berasal dari limbah industri, pertambangan, domestik, maupun sumber alami (Arsad et al., 2020). Salah satu limbah yang banyak terbuang ke lingkungan antara lain limbah kimia yang mengandung bahan toksik seperti logam berat merkuri (Hg).

Hg banyak dimanfaatkan pada bidang pertambangan, sebagai proses pemurnian emas. Dimana penggunaannya untuk memisahkan butiran-butiran emas melalui proses amalgam yang merupakan pengolahan bahan galian emas yang menggunakan Hg untuk mengikat emas (Sumantri et al., 2014). Pemanfaatan Hg dalam bidang pertambangan jika tidak dilakukan pengolahan limbah yang baik akan memberikan dampak terhadap lingkungan sekitar, dimana lingkungan yang akan berdampak dapat mempengaruhi ekosistem hingga manusia yang memanfaatkan hal tersebut. Logam berat Hg dapat masuk ke perairan melalui atmosfer yang terdeposisi ke perairan melalui limpasan air sungai dan akhirnya akan masuk ke perairan laut

Pencemaran logam ini sangat berbahaya, karena memiliki tingkat toksisitas tinggi walaupun dalam kadar rendah serta dapat terakumulasi dalam sistem biologis (Natsir et al., 2020)

Hg yang merupakan salah satu logam berat di dalam air akan mengalami proses sedimentasi dan menumpuk di sedimen, kemudian menumpuk di tubuh biota laut yang ada di perairan melalui proses gravitasi, biokonsentrasi dan bioakumulasi (Bakar et al., 2015). Salah satu makroalga yang berpotensi dalam mengakumulasi logam berat dari divisi *Rhodophyta* yaitu *Gracilaria* sp. yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis, bersifat euryhalin dan mempunyai kemampuan menyerap logam berat yang tinggi dikarenakan dinding selnya mengandung polisakarida (Purnomo & Rahayu, 2022). Selain itu jenis rumput laut *Gracilaria*

sp. penghasil agar, banyak ditemukan diperairan Indonesia dan banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam industri pembuatan makanan hingga produk kesehatan.

Kemampuan rumput laut *Gracilaria* sp. dalam menyerap logam berat tentunya akan berdampak pada kandungan pigmennya yang berakibat pada pertumbuhan dan turunnya kualitas agar hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Ihsan et al., 2022) bahwa pemaparan logam berat merkuri selama 96 jam mempengaruhi pertumbuhan *Gracilaria* sp. sedangkan (Saleh, 2015) melaporkan bahwa efek dari tersebarnya Hg di perairan dalam jangka pendek menyebabkan perubahan fisiologis dan biokimia pada makroalga *Gracilaria salicornia* (Rhodophyceae), *Sargassum* sp. (Phaeophyceae) dan *Ulva reticulata* (Chlorophyceae). Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh merkuri (Hg) terhadap kandungan pigmen, pertumbuhan dan kualitas agar.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Balai Budidaya Laut Sekotong Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat Desember 2015 - Mei 2016. Parameter penelitian kandungan pigmen (klorofil-a dan fikocitrin) di Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Balai Budidaya Laut Sekotong, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat

Alat dan Bahan

Bibit rumput laut *Gracilaria* sp. yang berumur 25-30 hari digunakan sebagai bahan uji yang diperoleh dari pembudidaya Sekotong. Penelitian ini menggunakan metode tanam lepas dasar serta larutan pencemar yang digunakan yaitu $HgCl_2$. Aklimatisasi *Gracilaria* sp. sebagai bahan uji selama tujuh hari pada bak penampungan dan dilakukan analisis konsentrasi awal merkuri (Hg) pada bahan uji (*Gracilaria* sp.) dan media percobaan (air laut) dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Wadah yang digunakan berupa bak seterofoam berukuran 70 x 40 x 30 cm³ dengan volume air media 40 L/wadah. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan konsentrasi merkuri (Hg) yang berbeda berdasarkan 10, 30, 70 % dari nilai LC₉₆ jam sebesar 0.96 ppm yaitu 0.000354 ppm (Kontrol /P1), 0.1 ppm (P2), 0.3 (P3) dan 0.7 ppm (P4) dan diulang sebanyak 2 kali. Parameter pengamatan penelitian adalah kandungan pigmen, pertumbuhan dan kualitas agar.

Parameter Penelitian

Kandungan Pigmen

Pigmen terdiri dari pengukuran klorofil dan fikocitrin dengan menggunakan *Spectrophotometer*. Pengambilan sampel pigmen dilakukan pada menit ke-0, 60 menit, 24 jam, 72 jam, 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu. Konsentrasi dari klorofil yang terkandung dalam suatu organ tumbuhan dapat diukur dengan metoda ektrofotometer (Dwiyanti, 2017). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dan digerus sampai halus dengan menggunakan mortar. Setelah halus ditambahkan aseton dingin 80% sebanyak 10 mL. Kemudian disentrifugasi 1.400x selama 2 menit. Konsentrasi klorofil dapat dihitung dengan mengikuti dasar rumus :

$$\text{Klorofil mg/L} = 11.93 * \lambda_{664} - 1.93 * \lambda_{647}$$

Pengukuran fikocitrin diukur dengan metode spektrofotometer dengan sampel ditimbang sebanyak 2 g, kemudian ditambahkan 10 ml 0.1 M buffer fosfat dengan pH 8.

Selanjutnya disentrifugasi 1000x selama 2 menit. Konsentrasi fikoeritrin dapat dihitung dengan mengikuti dasar rumus

$$\text{Fikoeritrin (mg/L)} = [\lambda_{564} - \lambda_{592} - \lambda_{455} - \lambda_{592} * 0.20] * 0.12$$

Laju Pertumbuhan harian.

Pengukuran pertumbuhan *Gracillaria* sp. dilakukan sekali dalam sepuluh hari. Laju pertumbuhan harian dapat dilihat dengan menghitung menurut formula:

$$G = \frac{\ln W_{t_1} - \ln W_{t_2}}{t_1 - t_2} \times 100\%$$

dimana:

G : laju pertumbuhan harian tanaman uji (%)

W_{t1} : berat tanaman uji pada akhir pemeliharaan (gr)

W_{t2} : berat tanaman uji pada awal pemeliharaan (gr)

Kualitas Agar

Pengukuran kualitas agar terdiri dari viskositas dan warna.

Uji warna dilakukan dengan 478egati warna L*, a*, b*. Chromameter terlebih dahulu dikalibrasi dengan standar warna putih yang terdapat pada alat tersebut. Sampel yang dianalisis adalah rumput laut. Hasil analisis derajat putih yang dihasilkan berupa nilai L*, a*, b*. Notasi L* menyatakan cahaya pantul atau parameter kecerahan yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam. Nilai L berkisar antara 0 (hitam) – 100 (putih). Notasi a* menyatakan warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai +a* (positif) dari 0 sampai +100 untuk warna merah dan nilai (478egative) dari 0 sampai -80 untuk warna hijau, sedangkan notasi b* menyatakan warna kromatik campuran biru-kuning dengan nilai +b* (positif) dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai -b* (478egative) dari 0 sampai -70 untuk warna biru, nilai C (Chroma) merupakan nilai yang menyatakan intensitas warna dimana seberapa jauh dan dekatnya sebuah pigmen warna dengan pigmen aslinya. Hasil pengukuran nilai a* dan b* dikonversikan ke dalam satuan kromatik derajat hue (h⁰) mendeskripsikan warna yang menunjukkan wana dominan Untuk memperoleh nilai⁰hue digunakan persamaan sebagai berikut:

$$^{\circ}\text{hue} = \tan^{-1}\left(\frac{b^*}{a^*}\right)$$

Analisis Data

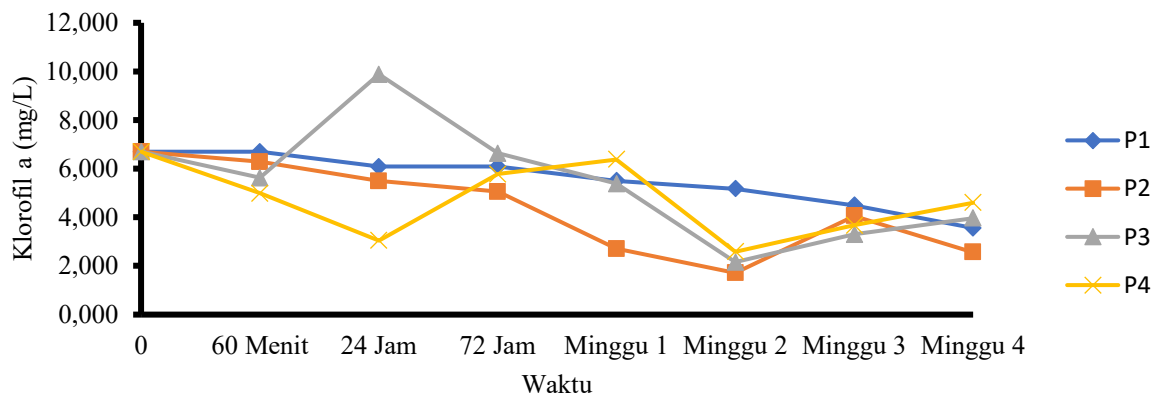
Data yang telah diperoleh kemudian ditabulasi menggunakan *Microsoft Excel* 2010 dan minitab 16. Kandungan pigmen, pertumbuhan dan kualitas agar *Gracillaria* sp. dianalisis ragam (ANOVA) dengan selang kepercayaan 95% jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Tukey.

HASIL

Kandungan Klorofil a *Gracillaria* sp.

Kandungan klorofil a *Gracillaria* sp. pada konsentrasi Hg yang berbeda selama 4 minggu tidak memberikan pengaruh nyata (p>0.05) pada menit ke-0, 60 menit, 72 jam, 1 minggu, 3 minggu dan 4 minggu tetapi pada jam ke-24 dan minggu ke-2 kandungan klorofil a pada *Gracillaria* sp. memberikan pengaruh yang nyata (p<0.05).Kandungan klorofil a dalam

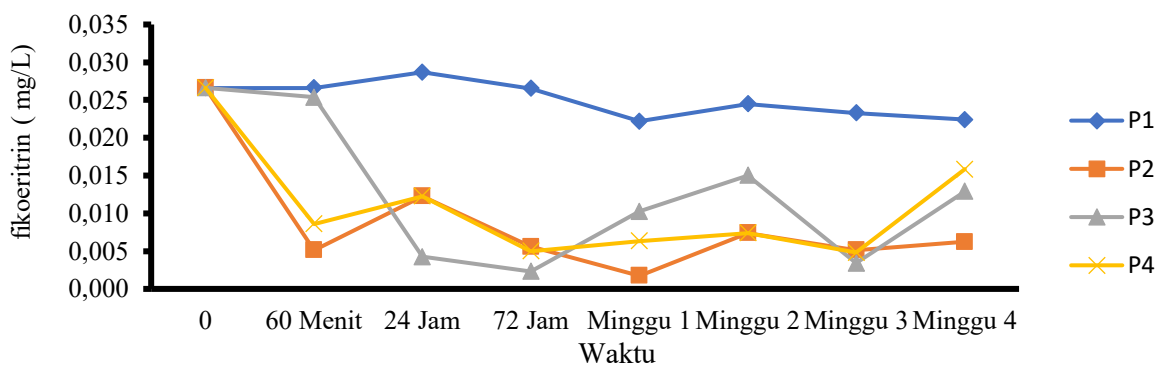
penelitian ini berkisar 1.7141-6.6994 mg/L. Hasil pengukuran kandungan klorofil a disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kandungan klorofil a *Gracilaria* sp. pada konsentrasi Hg yang berbeda selama 4 minggu. P1 (kontrol), P2 (0.1 ppm), P3 (0.3 ppm), P4 (0.7 ppm).

Kandungan Fikoeritrin *Gracilaria* sp.

Hasil pengamatan terhadap fikoeritrin pada *Gracilaria* sp. selama 4 minggu dalam media yang tercemar konsentrasi Hg yang berbeda menunjukkan penurunan kandungan fikoeritrin pada jam ke 24 dan kembali naik setelah 24 jam. Kandungan fikoeritrin *Gracilaria* sp. pada konsentrasi Hg yang berbeda selama 4 minggu tidak memberikan pengaruh nyata ($p < 0.05$) pada menit ke-0, 60 menit, 72 jam, 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu tetapi pada jam ke 24 kandungan fikoeritrin pada *Gracilaria* sp. memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0.05$). Kandungan fikoeritrin dalam penelitian ini berkisar 0.00174-0.0226 mg/L. Hasil pengukuran kandungan fikoeritrin disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kandungan fikoeritrin *Gracilaria* sp. pada konsentrasi merkuri (Hg) yang berbeda selama 4 minggu. P1 (kontrol), P2 (0.1 ppm), P3 (0.3 ppm), P4 (0.7 ppm).

Pertumbuhan *Gracilaria* sp.

Data bobot rata-rata dan laju pertumbuhan spesifik (LPS) *Gracilaria* sp. selama penelitian dapat dilihat pada tabel 2. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pemberian konsentrasi merkuri (Hg) yang berbeda, berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap pertumbuhan *Gracilaria* sp.

Tabel 1 Bobot rata-rata dan laju pertumbuhan spesifik pada akhir penelitian

Konsentrasi merkuri (Hg) (ppm)	Bobot rata-rata (g)	LPS (%)
P1 (0.000354)	10.59 ±0.12 ^a	0.04±0.00 ^a
P2 (0.1)	8.91±1.07 ^b	-0.28±0.03 ^b
P3 (0.3)	8.52±1.23 ^c	-0.59±0.00 ^c
P4 (0.7)	6.51±2.05 ^d	-0.93±0.02 ^d

* huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (p<0,05)

Kualitas agar

Parameter kandungan agar yang diukur pada penelitian ini diantaranya viskositas dan warna. Data parameter tersebut, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Nilai rata-rata viskositas dan warna

Konsentrasi merkuri (Hg) (ppm)	Viskositas	Warna
P1 (0.000354)	2.5	Merah Kuning
P2 (0.1)	2.05	Merah Kuning
P3 (0.3)	2.85	Merah Kuning
P4 (0.7)	2.8	Merah Kuning

PEMBAHASAN

Penanaman *Gracilaria* sp. pada media tercemar konsentrasi Hg yang berbeda pada penelitian berdampak terhadap kandungan pigmen *Gracilaria* sp. Pigmen yang terkandung dalam *Gracilaria* sp. diantaranya pigmen klorofil a dan fikoeritrin. Manfaat pigmen tersebut adalah membantu proses fotosintesis. Kandungan klorofil a pada penelitian ini berfluktuasi, dimana kandungan klorofil a mengalami penurunan setelah 24 jam dan minggu ke 2 pada media tercemar Hg. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Bakar et al., 2015) yang menghasilkan penurunan kandungan klorofil a pada makroalga *Gracilaria salicornia*, *Sargassum* sp. dan *Ulva reticulate* yang tercemar merkuri (II) nitrat (Hg(NO₃)₂) selama delapan jam sedangkan pada penelitian (Saleh, 2015) menunjukkan bahwa penurunan kandungan klorofil a pada *Ulva lactuca* setelah 24 jam tercemar logam Pb, Cd, Cu dan Zn. Menurunnya kandungan klorofil a pada penelitian ini, diduga disebabkan oleh konsentrasi Hg yang tinggi, yang menyebabkan proses metabolisme terganggu. Terganggunya metabolisme ini berkaitan dengan proses fotosintesis dalam mensintesis klorofil dan kerja enzim yang masuk ke dalam jaringan rumput laut. Rokhmatin Dinik & Tarzan Purnomo (2022) menyatakan penyerapan logam berat secara terus akan mempengaruhi kondisi fisiologis dari rumput laut sehingga metabolisme terganggu dan menyebabkan kerusakan anatomi. Penyerapan logam berat pada rumput laut melalui dinding sel menurut (Saraswati & Rachmadiarti, 2021) logam berat dapat terakumulasi disebabkan keberadaan polisakarida di dinding sel yang mampu mengikat logam sehingga senyawa kompleks dapat terbentuk bersamaan dengan zat organik pada thallus rumput laut. Ion logam yang terserap akan masuk ke dalam sel rumput laut melalui lapisan lipid. Semakin tinggi, konsentrasi Hg yang diberikan pada media tanam menyebabkan menghasilkan banyak busa. Hal ini diduga dikarenakan *Gracilaria* sp. tidak mampu mentolerir logam berat sehingga meradaptasi dengan menghasilkan banyak lendir hingga nampak berbusa

yang menyebabkan thallus *Gracilaria* sp. tertutup sehigga penyerapan nutrisi dari lingkungan dan cahaya yang menjadi sumber energi terhambat. Menurut (Cokrowati et al., 2020) pada bagian thallus yang sedikit atau tidak menerima cahaya matahari ini diduga terjadi pembentukan fikokieritrin yang lebih banyak sebagai bentuk adaptasi thallus rumput laut pada kondisi tidak mendapatkan cahaya matahari yang optimal.

Fikokieritrin merupakan protein yang bekerja sebagai pigmen pelengkap pada algae merah dan berfungsi dalam sel rumput laut untuk membantu klorofil a dalam menyerap cahaya pada proses fotosintesis. Cahaya yang diserap oleh fikokieritrin secara efisiensi dipindahkan ke fikosianin, kemudian ke allofikosianin, diteruskan ke allofikosianin B dan terakhir ke klorofil (Saleh, 2016b). Kandungan fikokieritrin yang diperoleh pada penelitian ini tidak mengalami penurunan kandungan pigmen setelah 24 jam tercemar Hg, hal ini berbanding terbalik dengan kandungan klorofil a yang menurun, ini membuktikan bahwa fikokieritrin sebagai pigmen pelengkap akan berfungsi membantu dalam proses fotosintesis. Menurut (Rusdani et al., 2013) rumput laut kelas *Rhodophyceae* pada kondisi lingkungan yang tidak mendukung, maka pigmen fikokieritrin akan lebih banyak terbentuk dibandingkan pigmen klorofil a. Fikokieritrin selain berfungsi membantu penyerapan cahaya pada saat kondisi stres cahaya, juga berfungsi melindungi pigmen utama dari kerusakan (oksidasi). Adanya fluktuasi konsentrasi pigmen klorofil a dan fikokieritrin pada jam ke-24 diduga karena pada jam ke-24 merupakan penyerapan merkuri (Hg) tertinggi oleh *Gracilaria* sp. sehingga dengan adanya merkuri (Hg) pada *Gracilaria* sp. menyebabkan toksik dan mempengaruhi konsentrasi pigmen pada *Gracilaria* sp.

Hasil penelitian ini menunjukkan penurunan tertinggi terjadi pada perlakuan P4 hal ini diduga karena konsentrasi merkuri (Hg) yang tinggi pada P4 menyebabkan terganggunya sistem fisiologis *Gracilaria* sp. Menurut (Saleh, 2016a) menyatakan bahwa pada tumbuhan yang telah terpapar logam berat dengan konsentrasi yang lebih tinggi dapat menurunkan level pigmen karena adanya peroksidasi lipid akibat berubahnya permeabilitas membran dan ultrastruktur kloroplas sedangkan menurut Yulianto et al., (2018) upaya rumput laut mengurangi efek toksisitas logam berat dengan cara, mengikat ion logam berat melalui organel tanaman dengan fitochelatin kemudian ditranspor menuju vakuola. Proses akumulasi bahan logam toksik diantaranya akan dipecah, diekskresikan, disimpan maupun digunakan dalam proses metabolisme bergantung pada konsentrasi ion logam. Hal ini menunjukkan bahwa rumput laut *Gracilaria* sp. mampu menyerap logam berat Hg yang menyebabkan kandungan pigmen menurun hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Dwiyanti, 2017) menyatakan bahwa *Gracilaria* sp. memiliki efektifitas yang tinggi dalam mengadsorpsi logam berat Hg.

Penurunan kandungan pigmen juga akan mempengaruhi pertumbuhan dan kandungan agar *Gracilaria* sp. Hasil anova menunjukkan bahwa konsentrasi Hg yang berbeda pada media tanam *Gracilaria* sp. berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap bobot dan laju pertumbuhan spesifik *Gracilaria* sp. Pertumbuhan tertinggi terjadi pada perlakuan P1 (kontrol) dengan berat rata-rata 10.59 gr dan pertumbuhan terendah terjadi pada perlakuan P4 (0.7 ppm) dengan berat rata-rata 6.51 gr serta nilai laju pertumbuhan spesifik terendah pada perlakuan P4 (0.7 ppm) dengan laju pertumbuhan spesifik -0.93 % dan tertinggi pada perlakuan kontrol (P1) 0.04 %. Pertumbuhan yang lambat bahkan cenderung menurun setiap minggunya diduga karena *Gracilaria* sp. telah terkontaminasi merkuri (Hg) menyebabkan berkurangnya nutrisi dalam media pemeliharaan. Kelebihan logam toksik akan mengakibatkan proses penyerapan nutrisi terhambat sehingga akan menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal hal ini sejalan dengan (Ortiz-Calderon et al., 2017) yang menyatakan semakin tinggi bioakumulasi logam berat akan mempengaruhi biomassa rumput laut yang diakibatkan terganggunya pigmen fotosintesis.

Gracilaria sp. banyak mengandung agar yang banyak dimanfaatkan karena memiliki fungsi sebagai pemantap, penstabil, pengemulsi, pengisi, penjernih, dan pembuat gel. Pemanfaatan agar dalam berbagai bidang telah banyak dikembangkan karena kemampuan agar membentuk gel. Industri ini antara lain industri makanan, farmasi, kosmetik, kulit, fotografi, dan sebagai media penumbuh mikroba. Untuk mengetahui kualitas agar pada penelitian ini dilakukan uji mutu diantaranya viskositas dan warna penampakan *Gracilaria* sp, dalam bentuk kering. Hasil pengamatan warna menggunakan chromameter cenderung menunjukkan pada semua perlakuan menampakan warna merah kuning dengan nilai a^* 0.1 hingga 0.6 sedangkan nilai b^* sebesar 4.0 hingga 7.1 namun derajat keceharan dan intensitas warna (h^0) menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol (P1) memiliki nilai keceharan (L) dan intensitas warna (h^0) tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 31 dan 89.5. Warna yang diperoleh tersebut diduga karena berkaitan dengan adanya pigmen klorofil dan fikoeiritin yang terkandung dalam *Gracilaria* sp. *Gracilaria* sp. merupakan alga yang termasuk dalam kelas *Rhodophyceae* yang merupakan rumput laut yang memiliki pigmen merah. Menurut (Lumbessy et al., 2020) adanya variasi warna disebabkan komposisi pigmen yang terdiri dari klorofil *a*, klorofil *d*, dan fikobiliprotein (R-fikosianin, allofikosianin serta fikoeiritin). Fikoeiritin merupakan pigmen dominan pada alga merah. Pigmen tersebut memberikan kenampakan warna merah pada alga. Alga merah mempunyai kemampuan adaptasi kromatik, yaitu penyesuaian warna talus berdasarkan kualitas pencahayaan yang diterima.

Viskositas merupakan faktor kualitas agar yang penting untuk zat cair dan semi cair (kental) atau produk murni, dimana hal ini merupakan ukuran dan kontrol untuk mengetahui kualitas dari produk akhir. Rata-rata nilai viskositas *Gracilaria* sp. yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 2.05 hingga 2.85 Cp. Secara keseluruhan nilai viskositas yang dihasilkan *Gracilaria* sp. pada penelitian ini memenuhi standar mutu kualitas agar. Menurut Food and Agriculture Organization (FAO) 2011 standar baku mutu kualitas agar yaitu 2-10 Cp, tinggi dan rendahnya viskositas dipengaruhi oleh lamanya ekstraksi, jenis, kadar alkali yang digunakan maupun habitat rumput laut tersebut. Rendahnya nilai viskositas pada penelitian ini diduga karena pengaruh habitat rumput laut yang terkontaminasi logam berat merkuri (Hg) dimana merkuri (Hg) diserap oleh *Gracilaria* sp. sehingga diduga mempengaruhi kandungan sulfat yang terdapat dalam dinding sel. Viskositas pada agar disebabkan adanya gugus sulfat yang bermuatan negatif sepanjang rantai polimernya, sehingga menyebabkan molekul tersebut dikelilingi oleh air yang tidak bergerak dan mengakibatkan tinggi dan rendahnya nilai dari viskositas. (Rusdani et al., 2013) menyatakan semakin kecil kandungan sulfatnya semakin kecil pula viskositas. Selain memenuhi nilai viskositas yang ditetapkan, kualitas agar pada *Gracilaria* sp. menurut Food and Agriculture Organization (FAO) 2011 harus terhindar atau negatif logam berat. Pada penelitian ini *Gracilaria* sp. telah terkontaminasi logam berat sehingga dapat diasumsikan walaupun hasil nilai viskositas yang dihasilkan memenuhi standar baku kualitas agar namun tidak dapat masuk dalam kategori standar mutu.

KESIMPULAN

Media tercemar merkuri (Hg) berpengaruh terhadap kandungan pigmen, pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp. dan kualitas agar. Kandungan pigmen klorofil *a* dalam penelitian ini mengalami penurunan setelah 24 jam setelah tercemar merkuri sedangkan pigmen fikoeiritin mengalami peningkatan pada 24 jam setelah pencemaran Hg. Pertumbuhan tertinggi terjadi pada perlakuan P1 (kontrol) dengan berat rata-rata 10.59 gr dan pertumbuhan terendah terjadi pada perlakuan P4 (0.7 ppm) dengan berat rata-rata 6.51 gr. Hasil pengamatan

warna menunjukkan warna merah kuning sedangkan rata-rata nilai viskositas *Gracilaria* sp. yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 2.05 hingga 2.85 Cp.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada LPDP yang telah membantu dalam pendanaan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok (BPBL) yang memfasilitasi kegiatan penelitian ini dan terimakasih kepada keluarga serta teman-teman atas dukungan baik moril dan materi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsad, S., Kholifah, S. N., Prabawati, E., Sari, L. A., Kadim, M. K., & Kilawati, Y. (2020). Effect Of Mercury On Growth Of Several Microalgae. *Asian Journal Of Water, Environment And Pollution*, 17(3), 13–17. <https://doi.org/10.3233/Ajw200029>
- Bakar, L. A., Amin, N. M., & Zakeri, H. A. (2015). Impact Of Mercury (Ii) Nitrate On Physiological And Biochemical Characteristics Of Selected Marine Algae Of Different Classes. *Procedia Environmental Sciences*, 30(Ii), 222–227. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.10.040>
- Cokrowati, N., Lumbessy, S. Y., Diniarti, N., Supiandi, M., & Bangun, B. (2020). Kandungan Klorofil-A Dan Fikoeritrin *Kappaphycus Alvarezii* Hasil Kultur Jaringan Dan Dibudidayakan Pada Jarak Tanam Berbeda. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(1), 125–131. <https://doi.org/10.29303/Jbt.V20i1.1802>
- Fao. (2011). Report Of The Joint Fao/Who Expert Consultation On The Risks And Benefits Of Fish Consumption. January 2010. In *Fao Fisheries And Aquaculture Report No. 978* (Vol. 978, Issue 978). <http://www.fao.org/docrep/014/Ba0136e/Ba0136e00.pdf>
- Ihsan, Y. N., Azizah, L., Fellatami, K., & Pribadi, T. D. K. (2022). The Effect Of Ammonium Concentration Addition To *Gracilaria* Sp. On The Absorption Of Mercury. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal Of Marine Science And Technology*, 15(1), 1–7. <https://doi.org/10.21107/Jk.V15i1.13447>
- Lumbessy, S. Y., Setyowati, D. N., Mukhlis, A., Lestari, D. P., & Azhar, F. (2020). Komposisi Nutrisi Dan Kandungan Pigmen Fotosintesis Tiga Spesies Alga Merah (Rhodophyta Sp.) Hasil Budidaya. *Journal Of Marine Research*, 9(4), 431–438. <https://doi.org/10.14710/Jmr.V9i4.28688>
- Natsir, N. A., Selanno, D. A. J., Tupan, C. I., & Male, Y. T. (2020). Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Dan Kadar Klorofil Lamun Enhalus *Acoroides* Di Perairan Marlosso Dan Nametek Kabupaten Buru Provinsi Maluku. *Biosel: Biology Science And Education*, 9(1), 89. <https://doi.org/10.33477/Bs.V9i1.1321>
- Ortiz-Calderon, C., Silva, H. C., & Vásquez, D. B. (2017). Metal Removal By Seaweed Biomass. *Biomass Volume Estimation And Valorization For Energy, May*. <https://doi.org/10.5772/65682>
- Pascasarjana, S. (2017). *Efektivitas Rumput Laut Gracillaria Sp. Dalam Mengadsorbsi Merkuri (Hg)* Septiana Dwiyanti.
- Purnomo, T., & Rahayu, J. (2022). Konsentrasi Logam Berat Tembaga (Cu) Pada Rumput Laut *Gracilaria* Sp. Di Kampung Rumput Laut Kecamatan Jabon, Sidoarjo. *Sains Dan Matematika*, 7(1), 13–19.
- Rokhmatin Dinik, & Tarzan Purnomo. (2022). Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Rumput Laut *Gracilaria* Sp. Di Kampung Rumput Laut Kecamatan Jabon Sidoarjo. *Sains*

Dan Matematika, 7(1), 8–12.

- Rusdani, M. M., Nirmala, K., & Ibrahim, B. (2013). Analisis Laju Pertumbuhan Dan Kualitas Karaginan Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii* Yang Ditanam Pada Kedalaman Berbeda. *Keshatan, Who 1975*, 2–3.
- Saleh, B. (2015). Physiological Response Of The Green Algae *Ulva Lactuca* (Chlorophyta) To Heavy Metals Stress. *Original Text Journal Of Stress Physiology & Biochemistry*, 11(3), 38–51.
- Saleh, B. (2016a). Cadmium Stress Assessment In *Ulva Lactuca* (Chlorophyta) And *Padina Pavonica* (Phaeophyta) Marine Algae. *J. Bio. Innov*, 5(6), 835–849.
- Saleh, B. (2016b). Lead (Pb) Heavy Metal Impacts In The Green *Ulva Lactuca* (Chlorophyceae) Marine Algae. *Journal Of Stress Physiology & Biochemistry*, 12(2), 62–71. [Http://Www.Jspb.Ru/Issues/2016/N2/Jspb_2016_2_62-71.Html](http://Www.Jspb.Ru/Issues/2016/N2/Jspb_2016_2_62-71.Html)
- Saraswati, A. R., & Rachmadiarti, F. (2021). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada *Padina Australis* Di Pantai Sendang Biru Malang. *Lentera Bio*, 10(1), 67–76. [Https://Journal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Lenterabio/Index%0a68](https://Journal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Lenterabio/Index%0a68)
- Sumantri, A., Laelasari, E., Junita, N. R., & Nasrudin, N. (2014). Logam Merkuri Pada Pekerja Penambangan Emas Tanpa Izin. *Kesmas: National Public Health Journal*, 8(8), 398. [Https://Doi.Org/10.21109/Kesmas.V8i8.411](https://Doi.Org/10.21109/Kesmas.V8i8.411)
- Yulianto, B., Pramesti, R., Hamdani, R., Sunaryo, S., & Santoso, A. (2018). Kemampuan Biosorpsi Dan Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria Sp.* Pada Media Mengandung Logam Berat Kadmium (Cd). *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(2), 129. [Https://Doi.Org/10.14710/Jkt.V21i2.3849](https://Doi.Org/10.14710/Jkt.V21i2.3849)