



**KERAGAMAN SPASIAL, KARAKTERISTIK MORFOMETRI,
DAN KANDUNGAN METABOLIT PADA RUMPUT LAUT
Sargassum polycystum DI PERAIRAN PULAU BINTAN,
SEBESI, DAN TIDUNG**

I KETUT SUMANDIARSA



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi yang berjudul Keragaman Spasial, Karakteristik Morfometri, dan Kandungan Metabolit pada *Sargassum polycystum* di Perairan Pulau Bintan, Sebesi, dan Tidung adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan 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 disertasi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2021

I Ketut Sumandiarsa
NIM C561170011

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

*Pelimpahan hak cipta atas karya tulis dari penelitian kerja sama dengan pihak luar IPB harus didasarkan pada perjanjian kerja sama yang terkait



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

I KETUT SUMANDIARSA. Keragaman Spasial, Karakteristik Morfometri, dan Kandungan Metabolit pada Rumput Laut *Sargassum polycystum* di Perairan Pulau Bintan, Sebesi dan Tidung. Dibimbing oleh DIETRIECH G BENGEN, JOKO SANTOSO, HEDI INDRA JANUAR.

Rumput laut merupakan produk perikanan yang bernilai ekonomis tinggi, seiring dengan jumlah permintaan dunia semakin tinggi dan jenis pemanfaatan yang semakin beragam. Rumput laut diklasifikasikan berdasarkan pigmen yang terkandung, yaitu Rhodophyta (merah), Chlorophyta (hijau), dan Phaeophyta (cokelat). Salah satu jenis rumput laut cokelat yang memiliki potensi pemanfaatan luas di daerah tropis adalah *Sargassum*. Biota ini umumnya ditemukan di seluruh perairan Indonesia dengan jumlah biomassa bervariasi. Kondisi lingkungan pesisir berpengaruh terhadap sebaran dan produktivitas *Sargassum*, yang dapat dibuktikan dari keragaman spesies pada satu perairan. Oleh karena itu, optimalisasi pemanfaatan dapat dilakukan dengan pendekatan pada pengaruh lingkungan dan musim. Variasi spasio-temporal berdampak pada tekanan terhadap keberadaan rumput laut dan memaksa proses adaptasi. Proses adaptif tersebut menggambarkan melalui variasi sebaran, morfologi, dan produksi metabolit untuk dapat bertahan hidup, tumbuh, dan berkembang. Hal ini mendasari penelitian tentang keragaman spasial dan karakteristik morfometri dan kandungan metabolit dari rumput laut jenis *Sargassum polycystum* yang tumbuh di pesisir Pulau Tidung, Sebesi, dan Bintan dalam kaitannya dengan kualitas perairan dan musim.

Penelitian dilakukan pada dua musim yang berbeda, yaitu di musim peralihan I pada bulan Maret hingga April dan musim peralihan II di bulan Agustus hingga September 2019. Pengambilan data menggunakan metode transek kuadrat, dan analisis sebaran menggunakan perangkat lunak MS Excel dan PAST statistik. Analisis morfometrik *S. polycystum* berdasarkan ukuran bagian-bagian talus. Ekstraksi alginat dilakukan melalui jalur asam dengan pelarut Na_2CO_3 kemudian penentuan rasio M/G menggunakan *Proton Nuclear Magnetic resonance* ($^1\text{H-NMR}$). Ekstraksi fukosantin menggunakan pelarut aseton dengan metode *Ultra-Sound Assisted Extraction* (UEA). *Principal Component Analysis* (PCA) digunakan untuk menentukan karakteristik lingkungan yang mendominasi pada lokasi dan musim, sedangkan analisis diskriminan digunakan untuk mendapatkan hubungan antara faktor lingkungan dengan sebaran, karakteristik morfometri, dan kuantitas metabolit. Parameter lingkungan yang diteliti meliputi suhu, *Dissolved Oxygen* (DO), salinitas, pH, kecerahan, dan kandungan *trace element* air laut. Multi parameter kualitas air digunakan untuk analisis kualitas air laut dan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) untuk analisis kandungan *trace element*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel nitrat, amonia, dan salinitas berbeda nyata antar pulau ($p < 0.05$), sedangkan musim berpengaruh nyata terhadap DO, suhu, salinitas, selenium (Se), dan besi (Fe) ($p < 0.05$). Konsentrasi DO, nitrat (NO_3^-), dan amonia (NH_3^-), serta besi (Fe), menjadi ciri khas Pulau Bintan. Pulau Tidung dicirikan oleh variasi salinitas dan keberadaan unsur seng (Zn). Pulau Sebesi menunjukkan variasi suhu, DO, tembaga (Cu), dan mangan (Mn) yang identik. Rumput laut *S. polycystum* menjadi ciri khas pantai Pulau Sebesi dan



Bintan dengan indeks ekologi dan indeks nilai penting (INP). Dominasi ini erat kaitannya dengan keberadaan variasi barium, tembaga, mangan, DO, dan nitrat (NO_3^-) di perairan kedua pulau tersebut.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan, variabel lingkungan yang berbeda antar lokasi dan musim memengaruhi adanya keragaman morfometrik berupa panjang talus, panjang total, diameter *primary stipe*, diameter *holdfast*, ukuran *blade* atau bilah, diameter talus, diameter *air bladder*, jarak percabangan ke 1 dari *holdfast*, dan jarak percabangan ke 2 dari *holdfast* di semua perairan dan musim. Ukuran talus maksimal didapatkan dari perairan Tidung sedangkan ukuran jarak percabangan, diameter *holdfast* dan batang talus terbesar ditemukan dari perairan Sebesi terutama dari musim peralihan II. Namun demikian, variasi *blade* atau bilah merata antar perairan dan musim. Keragaman yang terjadi berkorelasi dengan variasi unsur *trace element* berupa mangan (Mn), besi (Fe), dan seng (Zn), serta variasi nitrat, amonia, DO dan suhu perairan. Keragaman terbesar berdasarkan habitat terdapat pada *S. polycystum* yang tumbuh di perairan Pulau Sebesi.

Presentase tertinggi dan terendah karakteristik mutu bahan baku membentuk pola sebagai berikut: abu > air > serat kasar > protein > lemak. Mutu alginat yang didapatkan berupa rendemen 10.96-22%, abu 27.7-36.57%, kadar air 9.47-17.83%, pH 8.14-8.36, dan viskositas 284.71-499.1 Cps. Variasi rasio M/G sebesar 0.35-0.84 dengan blok G dominan di semua pulau dan musim. Selanjutnya, kandungan fukosantin sebesar 0.155-0.587 mg/g. Jumlah fukosantin bervariasi antar pulau, namun hanya musim yang berpengaruh secara signifikan ($p < 0.05$). Selain itu, lokasi dan musim berpengaruh nyata terhadap karakteristik alginat dalam hal rendemen, kadar air, abu, dan rasio M/G. Viskositas dan rasio M/G memiliki hubungan dengan keberadaan nitrat, amonia, konsentrasi DO, dan salinitas yang tinggi, sedangkan variasi fukosantin berkaitan dengan suhu dan pH serta keberadaan unsur tembaga di perairan.

Penelitian ini membuktikan bahwa kondisi lingkungan suatu perairan di pulau dengan tipe berbeda dan musim yang berbeda memengaruhi indeks ekologi, INP, karakteristik morfometri, dan kuantitas metabolit dari rumput laut cokelat *S. polycystum*. Hal ini dapat menjadi acuan pemanfaatan yang lebih optimal terhadap produk hidrokoloid dan bioaktif serta dapat menjadi pemicu kegiatan yang lebih eksploratif yaitu budidaya rumput laut jenis ini. Variabel kualitas perairan utama dapat digunakan sebagai standar dalam pengembangan budidaya sehingga ketersediaan bahan baku dan keberlanjutan komunitas di alam dapat terjaga dengan baik.

Kata kunci: *Sargassum polycystum*, keragaman morfometri, metabolit, kualitas air.

SUMMARY

I KETUT SUMANDIARSA. Spatial Diversity, Morphometric Characteristics and Metabolites Content in *Sargassum polycystum* grows in Bintan, Sebesi, and Tidung Island Waters. Supervised by DIETRICH G BENGEN, JOKO SANTOSO, HEDI INDRA JANUAR.

Seaweed is a fishery product with high economic value, in line with the increasing number of world demand and increasingly diverse use types. There are three types of seaweed classified based on the pigments contained, i.e., Rhodophyta (red), Chlorophyta (green), and Phaeophyta (brown). A kind of brown seaweed with vast potential use in the tropical area is *Sargassum* and commonly found in all Indonesian waters with varying biomass. The condition of the coastal environment affects its distribution and productivity, which can be proven by the diversity of species grow in one zone. Therefore, approaching the influence of environmental and seasonal variation can optimize the utilization of macroalgae. The spatial-temporal variation impacts the pressure on the presence of seaweed and forces the adaptation process. Variations in distribution, morphology, and the production of metabolites to survive, grow and develop. It underlies research on spatial diversity and morphometric characters. The metabolite content of *Sargassum polycystum* grows on the coast of Tidung, Sebesi, and Bintan Islands.

We researched two different seasons: the first changing season (I) from March to April and the second changing season (II) between August and September 2019. The data were collected using the quadratic transect method and distribution analysis using MS Excel software and PAST statistics. Morphometric analysis of *S. polycystum* based on the size of the sections of the thallus. Extract alginate via an acid pathway with Na_2CO_3 solvent and M / G ratio determination using Proton Nuclear Magnetic resonance ($^1\text{H-NMR}$). Extraction of fucoxanthin using acetone solvent with the Ultra-Sound Assisted Extraction (UEA) method. Principal Component Analysis (PCA) is used to determine the environmental characteristics that dominate the location and season. Furthermore, we used discriminant analysis to obtain the relationship between various factors, i.e., environment, distribution, morphometrics character, and metabolic characteristics. The environmental parameters studied included temperature, dissolved oxygen (DO), salinity, pH, brightness, and trace element content of seawater. We used a Multi-parameter water quality meter for seawater quality analysis and Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) for trace elements content analysis.

The results showed that the Nitrate, Ammonia, and salinity parameters were significantly different between islands ($p < 0.05$). At the same time, the season had a significant effect on DO, temperature, salinity, Selenium (Se), and Iron (Fe) ($p < 0.05$). The concentrations of DO, Nitrate (NO_3^-), and Ammonia (NH_3^-), as well as iron (Fe) are characteristic of Bintan Island. Variations in salinity and the presence of the element zinc (Zn) characterize Tidung Island. Sebesi Island shows identical variations in temperature, DO, Copper (Cu), and Manganese (Mn). Furthermore, *S. polycystum* is a characteristic of the Sebesi and Bintan islands waters with the highest ecological index and important value index. The existence

of variations of Barium, Copper, Manganese, DO, and nitrate on the two islands is closely related to the dominance of this species.

The results of this study also show that different environmental variables between locations and seasons affect the morphometric diversity of thallus length, total length, primary stipe diameter, holdfast diameter, blade size, thallus diameter, air bladder size, and the distance of first and second branches. We obtained the maximum size of the talus from Tidung waters. In contrast, the size of the branching distance, holdfast diameter, and the most oversized talus stem found from Sebesi waters, especially from the dry season. However, blade variation is evenly distributed between waters and seasons. The diversity that occurs is correlated with variations in trace elements of manganese (Mn), iron (Fe), and zinc (Zn), as well as variations in nitrate, ammonia, DO, and water temperature. The most remarkable diversity based on habitat is found in *S. polycystum*, which grows in Sebesi Island's waters.

The characteristics of raw materials quality from the highest to the lowest percentage are as follows: ash > water > crude fiber > protein > fat. The alginate quality obtained was in the form of yield 10.96-22%, ash 27.7-36.57%, moisture content 9.47-17.83%, pH 8.14-8.36, and viscosity 284.71- 499.1 Cps. The M / G ratio variation was 0.35-0.84, with G Block dominant in all islands and seasons. Furthermore, the fucoxanthin content was 0.155-0.587 mg / g, with a significant seasonal effect ($p < 0.05$), although the quantity between locations varied. Besides, location and season were significantly influenced the alginate characteristics in yield, moisture content, ash, and M / G ratio. Viscosity and M / G ratio have a relationship with nitrate, ammonia, and high DO concentrations and salinity. Simultaneously, the variation of fucoxanthin is related to temperature, pH, and copper in the water.

This study proves that the environmental conditions of an island's waters with different types and different seasons affect the ecological index, IVI, size of the thallus (morphometrics), and the quantity of metabolites of *S. polycystum*. The finding can be a reference for more optimal utilization of hydrocolloid and bioactive products. It can trigger more exploratory activities, such as the cultivation of this type of seaweed. The main water quality variables can be used as a standard in cultivation development. The availability of raw materials and the sustainability of the community in nature can be maintained appropriately.

Keywords: *Sargassum polycystum*, morfometrics diversity, metabolites, water quality.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2021 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**KERAGAMAN SPASIAL, KARAKTERISTIK MORFOMETRI,
DAN KANDUNGAN METABOLIT PADA RUMPUT LAUT
Sargassum polycystum DI PERAIRAN PULAU BINTAN,
SEBESI, DAN TIDUNG**

I KETUT SUMANDIARSA

Disertasi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor pada
Program Studi Ilmu Kelautan

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:

- 1 Prof Dr Ir Nurjanah, MS
- 2 Dr Meutia Samira Ismet, SSi MSi

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

- 1 Prof Dr Ir Nurjanah, MS
- 2 Ilham, SStPi MSc PhD

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Disertasi : Keragaman Spasial, Karakteristik Morfometri, dan Kandungan Metabolit pada Rumput Laut *Sargassum polycystum* di Perairan Pulau Bintan, Sebesi, dan Tidung

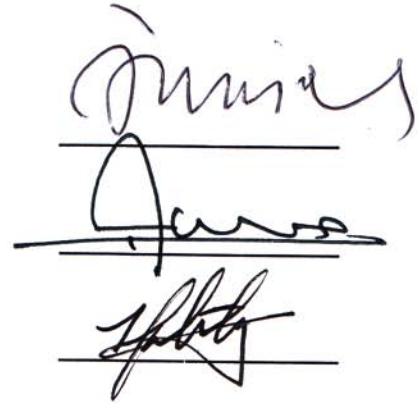
Nama : I Ketut Sumandiarsa
NIM : C561170011

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof Dr Ir Dietrich Geoffrey Bengen, DEA

Pembimbing 2:
Prof Dr Ir Joko Santoso, MSi

Pembimbing 3:
Dr Hedi Indra Januar, SSi MSi



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr Ir I Wayan Nurjaya, MSc
196408011989031001

Dekan Sekolah Pascasarjana:
Prof Dr Ir Anas Miftah Fauzi, MEng
196004191985031002



Tanggal Ujian: 21 April, 2021

Tanggal Lulus: 20 Mei, 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan disertasi yang berjudul Keragaman Spasial Karakteristik Morfometri dan Kandungan Metabolit pada *Sargassum polycystum* di Perairan Pulau Bintan, Sebesi, dan Tidung.

Disertasi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Doktor pada program studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Oktober 2019. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan disertasi ini, antara lain kepada:

- 1 Prof Dr Ir Dietriech Geoffrey Bengen, DEA selaku ketua komisi pembimbing, atas segala bimbingan, motivasi, dan arahan serta pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis sejak awal hingga penyelesaian disertasi ini.
- 2 Prof Dr Ir Joko Santoso, MSi, selaku anggota komisi pembimbing atas segala bimbingan, motivasi, dan arahan yang diberikan kepada penulis.
- 3 Dr Hedi Indra Januar, SSi MSi selaku anggota komisi pembimbing atas segala bimbingan, motivasi, dan arahan selama penulisan disertasi.
- 4 Prof Dr Ir Nurjanah, MS dan Dr Meutia Samira Ismet, SSi MSi yang telah berkenan menjadi Dosen Penguji Luar Komisi pada Ujian Tertutup.
- 5 Dr Kustiariyah Tarman, SPi MSi dan Dr. Achmad Poernomo yang telah berkenan menjadi Dosen Penguji Luar Komisi pada ujian Kualifikasi Lisan dan Tertulis.
- 6 Seluruh manajemen Program Studi IKL yang telah memfasilitasi dan mendukung proses perkuliahan secara professional.
- 7 NUFFIC/Neso Indonesia melalui NICHE *project* IDN-225 yang merupakan program hibah *Capacity building and human capacity development* pemerintah Belanda atas beasiswa yang telah diberikan.
- 8 Kementerian Kelautan dan Perikanan atas tugas belajar yang diberikan.
- 9 Istri tercinta Kadek Ari Hendrawati, SPd dan buah hati tercinta Ni Luh Widya Eleonora Sumandari atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, kerelaan, dan kasih sayang yang luar biasa.
- 10 Rekan-rekan IKL 2017 (Muhamad Darmawan, Arif Pratomo, Adriani, Muh. Ishak Jumarang, dan Heron Surbakti) atas kerjasama, semangat berbagi, dan motivasi baik di dalam maupun di luar perkuliahan.
- 11 Rekan-rekan tim penelitian, mas Agus dan tim S1 THP (Nurul Hamida, Khikmatul Khasanah, Amalia Eli, dan Ghifari Pandu) atas kerjasama dan bantuannya selama proses penelitian.
- 12 Rekan-rekan di lapangan (Pulau Tidung, Sebesi, Bintan) dan di laboratorium Poltek AUP Pasar Minggu, serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis.

Bogor, Mei 2021

I Ketut Sumandiarsa



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR GAMBAR	xx
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	7
Hipotesis	9
Tujuan Penelitian	10
Manfaat Penelitian	10
Kerangka Pemikiran	10
Kebaruan Penelitian (Novelty)	11
2 VARIASI SPASIO TEMPORAL KUALITAS AIR DAN DOMINASI <i>Sargassum polycystum</i> DI PERAIRAN PULAU TIDUNG, SEBESI, DAN BINTAN	13
Pendahuluan	13
Metode Penelitian	14
Waktu dan Tempat	14
Kualitas Perairan Habitat Rumput Laut	14
Indeks Ekologi dan Indeks Nilai Penting (INP)	15
Pengolahan Data	17
Hasil dan Pembahasan	17
Karakteristik Lingkungan Lokasi Penelitian	17
Distribusi Spasial dan Temporal Rumput Laut <i>Sargassum polycystum</i> di Perairan Pulau Tidung, Sebesi, dan Bintan	21
Simpulan	25
3 KERAGAMAN MORFOMETRIK RUMPUT LAUT <i>Sargassum</i> <i>polycystum</i> (C. AGARDH. 1824) DARI WILAYAH PESISIR PULAU TIDUNG, SEBESI, DAN BINTAN, INDONESIA	26
Pendahuluan	26
Metode Penelitian	27
Waktu dan Tempat	27
Pengambilan Sampel	27
Analisis Keragaman Morfometrik	28
Karakteristik Lingkungan Habitat Rumput Laut	28
Analisis Statistik	28
Hasil dan Pembahasan	28
Karakteristik Lingkungan Perairan	28
Keragaman Morfometrik Rumput Laut <i>S. polycystum</i>	29
Hubungan Antara Kondisi Lingkungan dan Keragaman Morfometrik Rumput Laut <i>S. polycystum</i>	33
Simpulan	36
4 INTERAKSI KARAKTERISTIK LINGKUNGAN TERHADAP KANDUNGAN ALGINAT DAN FUKOSANTIN DARI <i>Sargassum</i> <i>polycystum</i> DI PERAIRAN PESISIR PULAU TIDUNG, SEBESI DAN BINTAN	38
Pendahuluan	38

Metode Penelitian	39
Waktu dan Tempat	39
Pengambilan dan Preservasi Sampel	39
Kualitas Perairan Habitat Rumput Laut	39
Ekstraksi dan Karakterisasi Alginat	39
Ekstraksi Fukosantin	40
Analisa Data	40
Hasil dan Pembahasan	40
Karakteristik Perairan Pesisir Pulau Tidung, Sebesi, dan Bintang	40
Kandungan <i>Trace Element S. polycystum</i> pada Berbagai Pulau dan Variasi Musim	42
Karakteristik Proksimat Bahan Baku <i>S. polycystum</i>	44
Karakteristik Alginat	45
Kandungan Fukosantin	45
Hubungan antara Kualitas Perairan dengan Produksi Metabolit	46
Simpulan	47
5 PEMBAHASAN UMUM	48
6 SIMPULAN DAN SARAN	54
Simpulan	54
Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	70
RIWAYAT HIDUP	99

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1	Ringkasan perkembangan penelitian rumput laut jenis <i>Sargassum</i> terkait sebaran, morfologi, dan kandungan metabolitnya	3
2	Variasi kesuburan perairan berdasarkan lokasi dan musim	18
3	Variasi parameter fisika-kimia perairan berdasarkan lokasi dan musim	19
4	Kandungan <i>trace element</i> air laut (mg/L) berdasarkan lokasi pada musim peralihan I	19
5	Kandungan <i>trace element</i> air laut (mg/L) berdasarkan lokasi pada musim peralihan II	20
6	Spesies rumput laut dari tiga pulau lokasi penelitian	22
7	Indeks ekologi di tiga pulau berbeda	22
8	Indeks Nilai Penting (INP) rumput laut di tiga pulau berbeda	23
9	Kandungan <i>trace elements</i> air laut (mg/L) diseluruh lokasi dan dua musim penelitian (Rata-rata \pm SD; n = 3)	42
10	Kandungan <i>trace element</i> pada rumput laut segar (mg/kg)	43
11	Komposisi proksimat (%) dari <i>S. polycystum</i> kering sebagai bahan baku alginat	44
12	Karakteristik alginat berdasarkan pulau dan musim	45
13	Kandungan fukosantin	46

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran	12
2	Lokasi penelitian di Pulau Tidung, Sebesi dan Bintan	15
3	Diagram diskriminan dari kualitas air (a) dan mikronutrien (b) dari air laut pesisir Pulau Tidung, Sebesi, dan Bintan	21
4	Diagram diskriminan dari keragaman rumput laut di pesisir Pulau Tidung, Sebesi, dan Bintan	24
5	Diagram hasil analisis koresponden kanonik karakteristik lingkungan dan keragaman rumput laut di pesisir Pulau Tidung, Sebesi, dan Bintan, dengan nilai Sumbu X= Axis 1 (58.69%); Sumbu Y=Axis 2 (23.87%)	25
6	Lokasi Penelitian (a) Pulau Tidung, (b) Pulau Sebesi, dan (c) Pulau Bintan	27
7	Morfologi dan ragam morfometrik yang diukur	30
8	Ukuran ragam morfometrik <i>S. polycystum</i> (a) ukuran talus, (b) ukuran <i>blade</i> , (c) ukuran diameter bagian talus, (d) ukuran jarak percabangan dari <i>holdfast</i>	32
9	<i>Scatter plot</i> hasil analisis diskriminan keragaman morfometrik berdasarkan jenis pulau dan musim	33
10	Karakteristik morfometri <i>S. polycystum</i> pada ketiga pulau dan perbedaan musim	34
11	Analisis koresponden kanonik (CCA) hubungan keragaman morfometrik <i>S. polycystum</i> dan lingkungan	36

12 Parameter kualitas air: (a) kesuburan perairan (b) karakter fisika-kimia perairan	41
13 <i>Biplot</i> PCA karakteristik kualitas perairan	42
14 <i>Scatter plot</i> analisis koresponden kanonik hubungan antara karakter lingkungan dan kandungan alginat dan fukosantin	47

DAFTAR LAMPIRAN

1 Titik koordinasi tiga lokasi pulau dan dokumentasi	72
2 Tabel excel variasi parameter fisika kimia perairan berdasarkan lokasi dan musim	73
3 <i>Trace element</i> air laut musim 1 dan 2	74
4 Diskriminan mikronutrien dan kualitas air dari air laut pesisir Pulau Tidung, Sebesi, dan Bintang	74
5 Hasil indeks ekologi di tiga pulau berbeda dan indeks nilai penting rumput laut di tiga pulau berbeda	75
6 Statistik diskriminan dari keragaman rumput laut di pesisir Pulau Tidung, Sebesi, dan Bintang	78
7 Hasil statistik CCA analisis koresponden karakteristik lingkungan dan keragaman rumput laut di pesisir Pulau Tidung, Sebesi, dan Bintang	79
8 Hasil analisis PCA parameter kualitas lingkungan perairan di Pulau Tidung, Sebesi, dan Bintang	80
9 Keragaman morfometrik <i>S. polycystum</i> di Pulau Tidung, Sebesi, dan Bintang	83
10 Tabel excel perhitungan keragaman talus	83
11 Tabel excel perhitungan keragaman ukuran <i>blade</i>	84
12 Tabel excel perhitungan keragaman diameter bagian talus	85
13 Tabel excel perhitungan jarak cabang dari <i>holdfast</i>	85
14 Hasil analisis diskriminan keragaman morfometrik berdasarkan jenis pulau dan musim	86
15 Hasil analisis koresponden kanonik (CCA) hubungan keragaman morfometrik <i>S. polycystum</i> dan lingkungan	87
16 Hasil analisis <i>trace element</i> rumput laut dua musim	88
17 Hasil statistik anova komposisi <i>S. polycystum</i> kering sebagai bahan baku alginat	88
18 Hasil statistik uji lanjut anova rendemen alginat, abu, air, pH, dan viskositas	90
19 Karakteristik kandungan alginat, rasio M/G, dan hasil NMR	92
20 Nilai hasil fukosantin dua musim dan hasil HPLC fukosantin	97
21 Hasil analisis koresponden kanonik hubungan antara karakter lingkungan dan kandungan alginat dan kandungan fukosantin	98



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.