

PENAMBAHAN ZAT PENGATUR TUMBUH KOMERSIAL TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN SPORA *Gracilaria* sp. SEBAGAI SUMBER BIBIT

KHUSNUL KHOTIMAH



**PROGRAM MAGISTER ILMU AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



(a) Hak cipta milik IPB University

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Penambahan Zat Pengatur Tumbuh Komersial terhadap Kinerja Pertumbuhan Spora *Gracilaria* sp. sebagai Sumber Bibit” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir tesis ini.

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

Bogor, Januari 2025

Khusnul Khotimah
C1501221014



(a) Hak cipta milik IPB University

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

KHUSNUL KHOTIMAH. Penambahan zat pengatur tumbuh komersial terhadap kinerja pertumbuhan spora *Gracilaria* sp. sebagai sumber bibit. Dibimbing oleh EDDY SUPRIYONO, KUKUH NIRMALA, dan LIDEMAN.

Rumput laut *Gracilaria* sp. umumnya dibudidayakan dengan teknik yang menggunakan fragmen vegetatif yang disebar secara acak di dasar tambak. Sumber bibit yang digunakan umumnya berasal dari alam dan membutuhkan bibit dalam jumlah banyak sehingga ketersediaan bibit yang berkualitas harus berkelanjutan. Penggunaan bibit secara terus menerus dari alam akan mengakibatkan overeksploitasi sehingga terjadi kelangkaan sumber benih. Selain penggunaan bibit dari alam, teknik kultur jaringan merupakan upaya penyediaan bibit berkualitas hingga saat ini, namun teknik ini biasanya memerlukan biaya produksi dan biaya operasional yang lebih tinggi, media kultur dan tenaga kerja khusus serta rentan terhadap kontaminasi oleh mikroorganisme. Keterbatasan ini menjadi kendala dalam memenuhi kebutuhan bibit secara massal dan ekonomis. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan siklus hidup *Gracilaria* sp. melalui perkembangan secara generatif yaitu dengan spora. Kultur spora menciptakan variabilitas genetik di mana teknik ini didasarkan pada penggunaan talus yang subur dan melepaskan spora dalam kondisi yang tepat atau dengan kandungan nutrisi yang terpenuhi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja produksi budidaya rumput laut, khususnya spora *Gracilaria* sp. dapat dilakukan dengan menambahkan zat pengatur tumbuh, sehingga penelitian ini bertujuan mengamati pengaruh zat pengatur tumbuh atonik terhadap kinerja pertumbuhan spora *Gracilaria* sp. sebagai sumber bibit secara *in vitro*.

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 3 kali ulangan yaitu SSW (*Sterilized Sea Water*), grund, grund + atonik 5 ppm, grund + atonik 10 ppm dan grund + atonik 15 ppm. Rumput laut *Gracilaria* sp. yang digunakan adalah talus yang mengandung spora jenis karpospora hasil budidaya di Dusun Biring Kassi, Desa Bulu Cindea, Kec. Bungoro, Kab. Pangkep, Sulawesi Selatan. Parameter uji yang diukur selama penelitian meliputi perhitungan jumlah spora terlepas, kecepatan spora menempel pada substrat, jumlah spora yang menempel, perkembangan sel spora dan tingkat kelangsungan hidup.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan atonik pada media grund memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah pelepasan spora pada hari pertama dan hari ke 5 ($p < 0,05$), jumlah spora terlepas tertinggi pada media grund yaitu 460-913 spora/*cystocarp*/hari. Penambahan atonik 5 ppm pada media grund mampu mempercepat penempelan spora pada substrat, spora mulai menempel sejak hari ke-1 pada pelepasan hari ke 3 dan 5, serta menempel semua pada hari ke-2 hingga ke-3 selama periode pengamatan. Jumlah spora yang menempel pada substrat berpengaruh nyata pada hari pertama dan hari ke 3 ($p < 0,05$) dan jumlah spora yang menempel tertinggi ditunjukkan pada perlakuan atonik 5 ppm yaitu 357-867 spora/*cystocarp*. Perkembangan sel spora yang meliputi perkembangan stadia sel dan pengukuran diameter spora dan *holdfast* menunjukkan keterkaitan yang erat. Perkembangan stadia sel minggu ketiga pada semua perlakuan menunjukkan pembentukan talus tegak kecuali pada media SSW. Peningkatan diameter *holdfast*

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.



sejalan dengan perkembangan stadia sel, yang mencerminkan respon positif terhadap perlakuan atonik 5 ppm dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan sel serta pembentukan struktur *holdfast* yang lebih besar. Rata-rata diameter spora yang dilepaskan pada media adalah 22,33-23,33 μm . Diameter *holdfast* terkecil ditunjukkan pada media SSW sedangkan diameter tertinggi pada atonik 5 ppm. Berdasarkan uji Duncan ($p < 0,05$) perlakuan SSW menunjukkan hasil yang berbeda nyata diantara semua perlakuan. Tingkat kelangsungan hidup berbeda nyata antar perlakuan dan tingkat kelangsungan hidup tertinggi sebesar 88% dicapai pada atonik 5 ppm.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan zat pengatur tumbuh atonik pada media grund mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan spora *Gracilaria* sp., termasuk di dalamnya tingkat kelangsungan hidup dan perkembangan sel, yang berkontribusi pada peningkatan produksi sumber bibit. Perlakuan atonik 5 ppm terbukti sebagai dosis terbaik untuk mendukung peningkatan kinerja pertumbuhan spora *Gracilaria* sp.

Kata kunci : Atonik, bibit, *Gracilaria* sp., spora, zat pengatur tumbuh

SUMMARY

KHUSNUL KHOTIMAH. Addition of commercial growth regulators to the growth performance of *Gracilaria* sp. spores as a seed source. Supervised by EDDY SUPRIYONO, KUKUH NIRMALA, and LIDEMAN.

Gracilaria sp. seaweed is commonly cultivated using techniques employing vegetative fragments randomly spread over the pond bottoms. *Gracilaria* sp. seaweed is generally cultivated using vegetative techniques through cuttings with a loose bottom method spread on the pond's bottom. The source of seeds used generally comes from nature and requires a large number of seeds, so the availability of quality seeds must be sustainable. The continuous use of seeds from nature will result in overexploitation and scarcity of seed sources. In addition to using natural seeds, tissue culture techniques are an effort to provide quality seeds to date. However, this technique usually requires higher production and operational costs, culture media, and specialized labor and is vulnerable to contamination by microorganisms. These limitations hinder meeting the need for seedlings in bulk and economically. One of the efforts that can be made is to utilize the life cycle of *Gracilaria* sp. through generative development, namely by spores. Spore culture creates genetic variability where this technique is based on using fertile talus and releasing spores under the right conditions or with fulfilled nutrient content. One of the efforts that can be made to improve the production performance of seaweed cultivation, especially *Gracilaria* sp. spores can be done by adding growth regulators, so this study aims to observe the effect of atonik growth regulators on the growth performance of *Gracilaria* sp. spores a source of seedlings in vitro.

This study was conducted with experimental methods using a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 3 replicates, namely SSW (Sterilized Sea Water), grund, grund + atonik 5 ppm, grund + atonik 10 ppm and grund + atonik 15 ppm. *Gracilaria* sp. seaweed used was talus containing adult carpospora spores cultivated in Dusun Biring Kassi, Bulu Cindea Village, Kec. Bungoro, Kab. Pangkep, South Sulawesi. The test parameters measured during the study included the calculation of the number of released spores, the speed of spores attached to the substrate, the number of spores attached, development of spore cells, and the survival rate.

The results showed that the addition of atonik on grund media had a significant effect on the number of spores released on the first day and day 5 ($p < 0.05$); the highest number of released spores on grund media was 460-913 spores/cystocarp/day. The addition of atonik 5 ppm on grund media accelerated the attachment of spores to the substrate. Spores began to attach from day 1 to the release of days 3 and 5, and all were attached on days 2 to 3 during the observation period. The number of spores attached to the substrate had a significant effect on the first day and day 3 ($p < 0.05$), and the highest number of attached spores was shown in the 5 ppm atonik treatment, namely 357-867 spores/cystocarp. Spore cell development which includes cell stadia development and spore diameter measurement showed a close relationship. The development of cell stadia in the third week in all treatments showed the formation of upright talus except in SSW media. The increase in holdfast diameter in line with the development of cell stadia reflects the positive response of 5 ppm atonik treatment in supporting cell growth

and development and the formation of larger holdfast structures. The average diameter of spores released on the media was 22.33-23.33 μm . The minor holdfast diameter was shown in SSW media, while the highest diameter was in atonik 5 ppm. Based on Duncan's test ($p < 0.05$), SSW treatment showed significantly different results among all treatments. The survival rate differed significantly between treatments and the highest survival rate of 88% was achieved at 5 ppm atonik.

The results of the study conclude that the addition of the growth regulator atonik to grund medium can improve the growth performance of *Gracilaria* spores, including the survival rate and cell development, which contributes to increased production of seed sources. The 5 ppm atonik treatment proved to be the best dose to support the improvement of *Gracilaria* spore growth performance.

Keywords: Atonik, *Gracilaria* sp., seedling, spores, plant growth regulators

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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
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.



(a) Hak cipta milik IPB University

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**PENAMBAHAN ZAT PENGATUR TUMBUH KOMERSIAL
TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN SPORA *Gracilaria* sp.
SEBAGAI SUMBER BIBIT**

KHUSNUL KHOTIMAH

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu Akuakultur

**PROGRAM MAGISTER ILMU AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

(a) Hak cipta milik IPB University

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



(a) 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Dedi Jusadi, M.Sc.
2. Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.

Perpustakaan IPB University



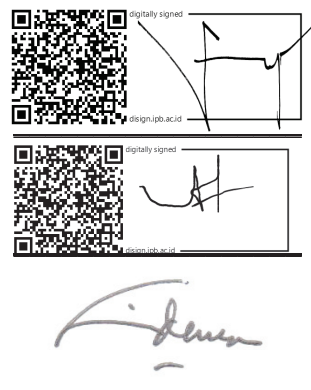
Judul Tesis : Penambahan Zat Pengatur Tumbuh Komersial terhadap Kinerja
Pertumbuhan Spora *Gracilaria* sp. sebagai Sumber Bibit
Nama : Khusnul Khotimah
NIM : C1501221014

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Eddy Supriyono, M.Sc.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Kukuh Nirmala, M.Sc.

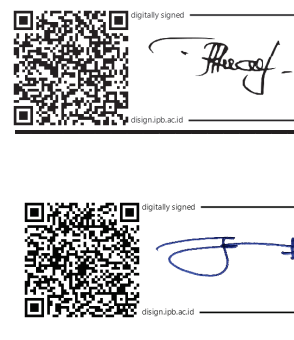
Pembimbing 3 :
Dr. Lideman, S.Pi, M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.
NIP. 196709271994032001

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc
NIP. 196307311988031002



Tanggal Ujian: 6 Januari 2025

Tanggal Lulus:



(a) 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.

Perpustakaan IPB University



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2023 sampai bulan Februari 2024 dengan judul “Penambahan Zat Pengatur Tumbuh Komersial terhadap Kinerja Pertumbuhan Spora *Gracilaria* sp. sebagai Sumber Bibit.”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada komisi pembimbing, Bapak Prof. Dr. Ir. Eddy Supriyono, M.Sc., Bapak Dr. Ir. Kukuh Nirmala, M.Sc., dan Bapak Dr. Lideman, S.Pi, M.Sc. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar Ibu Dr. Yopi Novita, S.Pi., M.Si. dan penguji luar komisi pembimbing, Bapak Prof. Dr. Dedi Jusadi, M.Sc. dan Ibu Prof. Dr. Widanarni, M.Si. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada kampus Politeknik Pertanian Negeri Pangkep khususnya Jurusan Budidaya Perikanan, Dosen, staf laboratorium dan mahasiswa yang telah banyak membantu dan memfasilitasi selama pelaksanaan penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada keluarga tercinta terkhusus kepada ayahanda Sudirman dan ibunda St. Hajrah yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada adik penulis, Achmad Algazali Sudirhaj yang selalu mendukung dan memotivasi untuk kelancaran studi penulis. Terima kasih penulis sampaikan kepada Ilmu Akuakultur 22 beserta semua pihak yang telah terlibat dalam penulisan tesis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2025

Khusnul Khotimah



(a) 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.

Perpustakaan IPB University



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	viv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2.2 Rancangan Penelitian	4
2.3 Materi Uji	4
2.4 Prosedur Penelitian	4
2.5 Parameter Uji	6
2.6 Analisis Data	8
III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Hasil	9
3.2 Pembahasan	12
IV SIMPULAN DAN SARAN	17
4.1 Simpulan	17
4.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	23
RIWAYAT HIDUP	29



DAFTAR TABEL

1	Bahan pembuatan media grund	5
2	Bahan pembuatan larutan stok vitamin untuk media grund	5
3	Rata-rata kecepatan spora menempel pada substrat	10

DAFTAR GAMBAR

1	Jumlah spora yang terlepas dari <i>cystocarp</i> pada media yang berbeda pada hari ke-1 sampai hari ke-5	9
2	Jumlah spora yang menempel pada media yang berbeda pada hari ke-1 sampai hari ke-5	10
3	Perkembangan stadia sel <i>Gracilaria</i> sp. pada kondisi yang optimum (atonik 5 ppm)	11
4	Rata-rata diameter spora dan <i>holdfast</i>	11
5	Tingkat kelangsungan hidup planlet <i>Gracilaria</i> pada media yang berbeda selama 5 hari setelah 30 hari pemeliharaan	12

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bibit <i>Gracilaria</i> sp. fase karposporofit	24
2	<i>Cystocarp</i> melepaskan karpospora	24
3	Hasil uji lanjut Duncan jumlah spora terlepas	24
4	Hasil uji lanjut Duncan jumlah spora menempel	26
5	Hasil uji lanjut Duncan diameter <i>holdfast</i> (akar semu)	27
6	Hasil uji lanjut Duncan tingkat kelangsungan hidup planlet	27