

ANALISIS PERTUMBUHAN SPORA *Gracilaria* sp. SEBAGAI SUMBER BIBIT DENGAN KOMBINASI SALINITAS DAN CAHAYA YANG BERBEDA

NOVIA SAVITRI



**PROGRAM MAGISTER ILMU AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- 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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Analisis pertumbuhan spora *Gracilaria* sp. sebagai sumber bibit dengan kombinasi salinitas dan cahaya yang berbeda adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. 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, 7 Agustus 2026

Novia Savitri
C1501221005



RINGKASAN

NOVIA SAVITRI. Analisis pertumbuhan spora *Gracilaria* sp. sebagai sumber bibit dengan kombinasi salinitas dan cahaya yang berbeda. Dibimbing oleh EDDY SUPRIYONO, YUNI PUJI HASTUTI, 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 manipulasi lingkungan sehingga penelitian ini bertujuan mengamati pengaruh salinitas dan cahaya terhadap kinerja pertumbuhan spora *Gracilaria* sp. sebagai sumber bibit secara *in vitro*.

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2023 hingga Februari 2024 di Laboratorium Kultur Jaringan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan. Penelitian menggunakan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 9 perlakuan dan 3 kali ulangan terdiri atas kontrol, salinitas 20 ppt cahaya 500 lux, salinitas 25 ppt cahaya 500 lux, salinitas 30 ppt cahaya 500 lux, salinitas 35 ppt cahaya 500 lux, salinitas 20 ppt cahaya 2000 lux, salinitas 25 ppt cahaya 2000 lux, salinitas 30 ppt cahaya 2000 lux, dan salinitas 35 ppt cahaya 2000 lux. 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 penggunaan salinitas dan cahaya memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh variabel performa spora ($p < 0,05$). Pelepasan spora pada seluruh perlakuan membentuk pola fluktuasi temporer yang beragam, yaitu mengalami peningkatan mulai hari pertama, mencapai puncak sekresi tertingginya pada hari ketiga, lalu menurun secara drastis pada hari keempat dan hari kelima. Kuantitas pelepasan spora tertinggi dicapai oleh perlakuan salinitas 35 ppt dan cahaya 2000 lux dengan rata-rata 918,33 spora/sistokarp/hari dan akumulasi total 3.018,32 spora/sistokarp.

@Hak Cipta milik IPB University

1. Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
2. 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.
3. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tingginya pelepasan pada kondisi ekstrim tersebut diindikasikan sebagai respon osmoregulasi sel untuk mengurangi stres lingkungan. Namun, potensi pelepasan yang masif ini tidak linear dengan efisiensi fiksasi substrat akibatnya sel mengalami dehidrasi parsial.

Kinerja penempelan tercepat secara signifikan terkonsentrasi pada kondisi fisiologis yang seimbang, yaitu perlakuan salinitas 30 ppt dengan cahaya 500 lux. Hal ini, spora mulai menempel sebagian hanya dalam waktu 1,7 hari dan mencapai pelekatan sempurna pada waktu 3 hari. Perlakuan S30C500 juga membuktikan densitas spora menempel tertinggi pada hari ketiga sebesar 865 spora/sistokarp. Dengan demikian data kuantitatif tersebut selaras dengan pengamatan perkembangan sel. Pada hari pertama spora rilis dan terjadi pembelahan awal 2-4 sel, selanjutnya terjadi pembentukan multiseluler pada hari ke-7, sel mulai berdiferensiasi secara spasial hari ke-14. Selanjutnya, hari ke-21 struktur cakram semakin menebal dan memadat, pada stadia ini polaritas apikal basal sel mulai terlihat dengan jelas. Bagian tengah mulai mengalami proliferasi sel yang lebih cepat yang dapat memicu terbentuknya tunas vertikal ke arah atas, sementara bagian dasarnya tetap mempertahankan struktur cakram untuk pelekatan. Hari ke-30 stadia talus muda sudah membentuk akar semu. Sebaliknya, pada salinitas 20 ppt sel membengkak dan banyak yang lisis akibat turgor berlebih, sedangkan pada cahaya 2000 lux terjadi hambatan fotosintesis yang memperlambat diferensiasi jaringan pembentukan tunas apikal. Tingkat kelangsungan hidup planlet tertinggi dicapai secara konsisten oleh perlakuan S30C500 dengan nilai mencapai 67% - 87%.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan salinitas dan cahaya yang optimum mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan spora *Gracilaria* sp., termasuk di dalamnya tingkat kelangsungan hidup dan perkembangan sel, yang berkontribusi pada peningkatan produksi sumber bibit. Perlakuan salinitas 30 ppt dengan kombinasi cahaya 500 lux terbukti sebagai perlakuan terbaik untuk mendukung peningkatan kinerja pertumbuhan spora *Gracilaria* sp.

Kata kunci: Cahaya, *Gracilaria* sp., salinitas, spora.



SUMMARY

NOVIA SAVITRI. Analysis of spore growth of *Gracilaria* sp. as a seed source with different combinations of salinity and light. Supervised by EDDY SUPRIYONO, YUNI PUJI HASTUTI, and LIDEMAN.

Gracilaria sp. seaweed is commonly cultivated using vegetative techniques, employing fragments or cuttings randomly spread over the pond bottom using a loose-bottom method. 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. Environmental manipulation is one of the strategies to improve the production performance of seaweed cultivation, particularly for *Gracilaria* sp. spores. Therefore, this study aimed to investigate the effects of salinity and light on the growth performance of *Gracilaria* sp. spores as an in vitro source of seedlings.

The laboratory experiment was conducted from December 2023 to February 2024 at the Tissue Culture Laboratory of Pangkajene and Island State Agricultural Polytechnic, South Sulawesi. A completely randomized design (CRD) consisting of 9 treatments and 3 replicates. The treatments included a control, salinity of 20 ppt with 500 lux light intensity, salinity of 25 ppt with 500 lux, salinity of 30 ppt with 500 lux, salinity of 35 ppt with 500 lux, salinity of 20 ppt with 2000 lux, salinity of 25 ppt with 2000 lux, salinity of 30 ppt 2000 lux and salinity of 35 ppt with 2000 lux. *Gracilaria* sp. seaweed used was talus containing adult carpospore 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 research results indicate that the application of salinity and light intensity exerts a significant effect on all spore performance variables ($p < 0.05$). Spore release across all treatments exhibits a uniform temporal fluctuation pattern, characterized by an increase starting on the first day, reaching its peak secretion on the third day, and subsequently declining drastically on the fourth and fifth days. The highest quantity of spore release is achieved under the 35 ppt salinity and 2000 lux light intensity treatment, yielding an average of 918.33 spores/cystocarp/day and a total accumulation of 3,018.32 spores/cystocarp. This elevated release under extreme conditions is indicated as a cellular osmoregulatory response to mitigate environmental stress.

@Hak Cipta milik IPB University



However, this massive release potential is non-linear with substrate fixation efficiency due to partial cellular dehydration.

Significantly expedited attachment performance is concentrated under balanced physiological conditions, specifically the 30 ppt salinity treatment combined with 500 lux light intensity. Under these parameters, spores initiate partial attachment in only 1.7 days and achieve complete adherence by day 3. The S30C500 treatment also demonstrates the highest attached spore density on the third day, reaching 865 spores/cystocarp. Consequently, these quantitative data align with observations of cellular development. On the first day, spores are released and undergo initial 2–4 cell divisions, followed by multicellular formation by day 7, and spatial cell differentiation by day 14. Subsequently, on day 21, the discoid structure thickens and compacts; at this stage, the apical-basal polarity of the cells becomes clearly visible. The central region exhibits accelerated cell proliferation, which triggers the formation of vertical upright shoots, while the basal region maintains the discoid structure for anchorage. By day 30, the young thallus stage successfully forms rhizoid-like structures. Conversely, at a salinity of 20 ppt, cells swell and frequently undergo lysis due to excessive turgor pressure, whereas a light intensity of 2000 lux induces photosynthetic inhibition, which retards tissue differentiation and apical shoot formation. The highest plantlet survival rate is consistently achieved by the S30C500 treatment, with values ranging from 67% to 87%.

The results of this study indicate that the use of optimal salinity and light conditions can enhance the growth performance of *Gracilaria* sp. spores, including their survival rate and cellular development, thereby contributing to increased seedling production. A salinity of 30 ppt combined with a light intensity of 500 lux was identified as the optimal treatment for promoting the growth performance of *Gracilaria* sp. spores.

Keywords: *Gracilaria* sp., light, salinity, spores.



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 2026
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.



ANALISIS PERTUMBUHAN SPORA *Gracilaria* sp. SEBAGAI SUMBER BIBIT DENGAN KOMBINASI SALINITAS DAN CAHAYA YANG BERBEDA

NOVIA SAVITRI

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
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1 Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.
- 2 Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi., M.Sc.



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

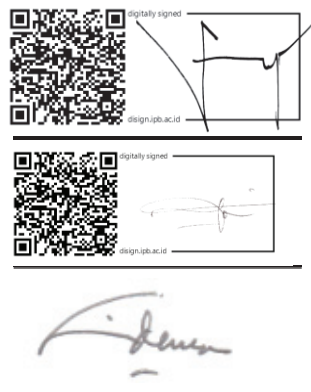
Judul Tesis : Analisis pertumbuhan spora *Gracilaria* sp. sebagai sumber bibit dengan kombinasi salinitas dan cahaya yang berbeda.
Nama : Novia Savitri
NIM : C1501221005

Disetujui oleh

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

Pembimbing 2:
Dr. Yuni Puji Hastuti, S.Pi., M.Si.

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 :
Dr. Beginer Subhan, S.Pi., M.Si.
NIP. 198001182005011003



Tanggal Ujian:
Jumat, 7 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



@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 kepada Allah subhanahu wa ta'ala, atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Analisis pertumbuhan spora *Gracilaria* sp. sebagai sumber bibit dengan kombinasi salinitas dan cahaya yang berbeda”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Eddy Supriyono, M.Sc. selaku ketua komisi pembimbing, serta Ibu Dr. Yuni Puji Hastuti, S.Pi., M.Si. dan Bapak Dr. Lideman, S.Pi., M.Sc. selaku anggota komisi pembimbing atas segala bimbingan, saran, dukungan, dan motivasi yang diberikan kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada moderator seminar dan penguji luar komisi pembimbing atas masukan dan arahan yang diberikan dalam penyempurnaan tesis ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada kampus Politeknik Pertanian Negeri Pangkep khususnya Jurusan Budidaya Perikanan, dosen, serta seluruh teknisi dan staf laboratorium yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas fasilitas, bantuan teknis, dan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan tesis ini. Ungkapan terima kasih dan rasa sayang penulis sampaikan kepada ayahanda Muliadi dan ibunda tercinta Megawati, serta seluruh keluarga atas doa, kasih sayang, dukungan, dan motivasi yang diberikan kepada penulis.

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

Bogor, 7 Agustus 2026

Novia Savitri



@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.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	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	15
4.1 Simpulan	15
4.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	20
RIWAYAT HIDUP	27



DAFTAR TABEL

1	Rancangan perlakuan	4
2	Bahan pembuatan media grund	5
3	Bahan pembuatan larutan stok vitamin untuk media grund	5
4	Jumlah rata-rata spora yang terlepas	9
5	Kecepatan spora yang menempel	9
6	Jumlah rata- rata spora yang menempel	10
7	Tingkat kelangsungan hidup planlet	11

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bibit <i>Gracilaria</i> sp. fase karposporofit	21
2	<i>Cystocarp</i> melepaskan karpospora	21
3	Hasil uji lanjut Duncan jumlah spora terlepas	22
4	Hasil uji lanjut Duncan jumlah spora menempel	23
5	Hasil uji lanjut Duncan tingkat kelangsungan hidup planlet	25