Research Review
Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Vol. 2, No. 2, September 2023 ISSN: 29622743

Pengaruh Perendaman Thallus *Gracillaria* sp. Dalam Media Pupuk Grund Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pelepasan dan Penempelan Spora

(The effect of Thallus Gracillaria sp. Immersion in the ground Fertilizer whit Diferrent Doses on spore Release and Attachment.)

Marlin Salilama[1], Rully Tuiyo[2], Mulis[3], Lideman[4]
[1,2]Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo
marlinsalilama8@gmail.com[1], rullytuiyo2017@gmail.com [2] , mulis@ung.ac.id [3] , lideman@brin.go.id

Article Info

Article history:

Received: 23 Agustus 2023
Revised: 2 September 2023
Accepted: 19 September 2023

Kata Kunci:

Gracillaria sp.
Media Grund
ZPT Atonik
Pelepasan dan Penempelan Spora.

Keywords

Gracilaria sp,
Ground Media
Atonic Growth Regulator
Spore Release and Attachment.

Abstract (Bahasa Inggris)

The objective of this study was to explore the effect of thallus Gracillaria sp. immersion in Ground fertilizer with the addition of an Atonic growth regulator on spore release and attachment and to determine the best dose of the Grund fertilizer with the same addition of growth regulator mentioned previously. From April to June, 2021, this research was conducted at Fisheries Center for Brackish Water Aquaculture/BalaiPerikananBudidaya Air Payau (BPBAP) Takalar. Further, it employed an experimental method with a Completely Randomized Design with four treatments and three replications, i.e., Treatment A SWW (Sterile Seawater), B (1% Ground + 0.2 Atonic), C (2% Ground + 0.2 Atonic), and D (3% Ground + 0.2 Atonic). The results of the ANOVA showed that the use of Ground fertilizer + Atonic growth regulator significantly influenced spore release at the significance level of 5% (sig. value < 0.05). Meanwhile, there was no significant difference in spore attachment at the significance level of 5% (sig. value > 0.05). The best dose from the spore release and attachment was in treatment C (2% Ground + 0.2 Atonic).

Abstrak (Bahasa Indonesia)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman thallus *Gracillaria* sp. dalam media pupuk Grund dengan penambahan ZPT Atonik terhadap pelepasan dan penempelan spora serta untuk mengetahui berapa dosis terbaik dari penggunaan media pupuk Grund dengan penambahan ZPT Atonik terhadap pelepasan dan penempelan spora *Gracillaria* sp. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Juni 2021 bertempat di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 perlakuan 3 kali ulangan yaitu Perlakuan A (SSW), B (1% Grund + 0,2 ZPT Atonik), C (2% Grund + 0,2 ZPT Atonik) dan D (3% Grund + 0,2 ZPT Atonik). Hasil penelitian dengan analisis ragam (ANOVA) menunnjukkan bahwa penggunaan media Grund + ZPT Atonik memberikan pengaruh nyata pada taraf 5% (nilai sig < 0.05) terhadap pelepasan spora, sedangkan hasil analisis ragam (ANOVA) pada penempelan spora tidak menunjukan perbedaan nyata pada taraf 5% (nilai sig > 0.05) dan dosis terbaik diperoleh dari hasil pelepasan dan penempelan spora terdapat pada perlakuan C (2% Grund + 0,2 ZPT Atonik).

Corresponding Author:

Marlin Salilama
Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Negeri Gorontalo
E-mail: marlinsalilama8@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Alga laut jenis *Gracillaria* sp. merupakan golongan alga merah penghasil agar (*agarofit*) yang menjadi prioritas utama untuk di kembangkan. Kandungan agarnya mencapai 47,34% yang banyak dingunakan sebagai bahan pengental dan pengemulsi dalam industri makanan, obat-obatan, kosmetik, kertas, tekstil, minyak bumi, dan industri bioteknologi (Nurrahmawan & Jadid, 2017).

Gracillaria sp. selama ini dibudidaya dengan menggunakan teknik vegetatif (thalus sebagai bibit) yang bibitnya diperoleh dari alam, sehingga bibit dibutuhkan dalam jumlah yang sangat banyak (Suryono, 2012). Thallus merupakan bagian dari tumbuhan tingkat rendah yang tidak memiliki perbedaan antara akar, batang dan daun (Lideman *dkk*., 2016). Namun permasalahan yang di hadapi oleh pembudidaya alga laut jenis *Gracillaria* sp. saat ini adalah ketersediaan bibit yang berkualitas masih kurang dan tidak berkesinambungan.

Untuk menghadapi masalah tersebut yaitu dilakukan dengan cara menghasilkan bibit alga laut yang berkualitas dan tersedia setiap saat adalah melalui teknik kultur biakan spora, yaitu bibit alga laut yang di peroleh secara generatif (Gunawan, 1987). Kultur spora merupakan salah satu alternatif yang bisa dikembangkan untuk memperoleh bibit yang berkualitas. Pemanfaatan spora untuk sumber bibit merupakan salah satu cara yang memugkinkan untuk peningkatan produksi dan perbaikan teknik budidayanya. Spora tipe *carpospore* lebih mudah digunakan sebagai sumber bibit karena kantong sporanya dapat dilihat dengan mata telanjang (Lideman *dkk*., 2016). Untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan spora alga laut *Gracillaria* sp. diperlukan nutrient yang sesuai dan cukup. Sehingga dapat mendukung proses pelepasan jumlah spora maka perlu dilakukan pemupukan. Sejauh ini, pengunaan pupuk PES (*Provasoli's Enrich Seawater*) telah banyak di gunakan dalam proses kultur alga laut sebagai pupuk penyedia nutrisi untuk pertumbuhannya, Sedangkan penelitian Indak *dkk*, (2019) menyatakan bahwa pengunaan pupuk PES pada alga laut *Gracillaria* sp. memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tumbuh spora alga laut. Penelitian serupa juga di lakukan oleh Karim *dkk*, (2019) bahwa penggunaan dosis pupuk PES memberikan pengaruh nyata terhadap induksi kalus alga laut *Kappaphycus alvarezii*. Namun jenis pupuk PES ini harganya relatif mahal karena komposisi bahan yang digunakan dalam membuatnya cukup banyak. Hal tersebut tentunya menjadi permasalahan dan berpengaruh pada prospek pengembangan kultur dan produksi alga laut yang berkesinambungan, sehingga perlu solusi untuk mencari pupuk alternatif lain sebagai media nutrisi yang bersifat murah dan mudah diperoleh namun tetap menghasilkan jumlah spora yang optimum.

Salah satu jenis pupuk yang digunakan untuk mendukung proses pelepasan jumlah spora *Gracillaria* sp. adalah grund. Media Grund memiliki komposisi senyawa yang lebih sedikit dibandingkan dengan media PES, pemanfaatan media Grund dapat menghemat biaya dan juga lebih mudah dalam persiapannya dibandingkan dengan media PES. pupuk ini di percaya dapat meningkatkan jumlah spora *Gracillaria* sp. hal ini di perkuat oleh penelitian (Lideman *dkk*., 2019). yang menyatakan bahwa pupuk Grund mampu meningkatkan pelepasan dan penempelan jumlah spora dengan hasil terbaik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman thallus *Gracillaria* sp. dalam media pupuk Grund terhadap pelepasan dan penempelan spora.?

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 10 hari pada bulan Mei 2021 bertempat di Laboratorium pakan alami. Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar. Desa Mappakalompo. Kecamatan Galesong. Kabupaten Takalar. Provinsi Sulawesi Selatan.

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian yaitu: Timbangan Analitik, Air Conditioner (AC), Oven, Refraktometer, Termometer, dan PH meter, Rak kultur, Cawan petri, Pingset, pisau bedah/silet, Erlemeyer, Gelas Ukur, Pipet skala, Saringan the, Kamera, Label, Buku tulis, Sedwick rafter/handconter, dan Mikroskop.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu: Alga laut *Gracilaria* sp., Pupuk Grund + ZPT Atonik, Air laut steril, Betadine, Akuades, Alkohol, dan Aluminium Foil.

Penelitian ini merupakan penelitian ekperimen laboratorium yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), adapun perlakuan yang di gunakan dalam penelitian ini terdiri dari empat perlakuan dan tiga kali ulangan dengan jumlah keseluruhan unit percobaan adalah 12 unit, Dasar penggunaan dosis pupuk Grund pada perlakuan mengacu pada penelitian (Indak *dkk*., 2020) dengan penggunaan dosis 1%.

Adapun perlakuan yang di berikan yaitu sebagai berikut:

1. Perlakuan A menggunakan SSW (*Sterilized Seawater*)
2. Perlakuan B menggunakan 1% Grund
3. Perlakuan C menggunakan 2% Grund
4. Perlakuan D menggunakan 3% Grund

Pencampuran dosis pada penelitian ini yaitu pupuk Grund di tambahkan ZPT Atonik 0.2 ml dilakukan pada setiap perlakuan sebagai berikut.

1. Perlakuan A kontrol = Tanpa pemberian pupuk, 100 ml (air laut steril).
2. Perlakuan B (1%) = 1 ml pupuk Grund di tambah ZPT Atonik dan di campurkan kedalam 100 ml air laut yang steril.
3. Perlakuan C (2%) = 2 ml pupuk Grund di tambah ZPT Atonik dan di campurkan kedalam 100 ml air laut yang steril.
4. Perlakuan D (3%) = 3 ml pupuk Grund di tambah ZPT Atonik dan di campurkan kedalam 100 ml air laut yang steril.

Setelah pencampuran 100 ml air laut steril dengan Pupuk Grund + ZPT Atonik untuk setiap perlakuan yang di ujikan kemudian dibagi kedalam masing-masing ulangan/tiap wadah sebanyak 30 ml.

Prosedur Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Wadah Penelitian

Wadah yang akan di gunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan wadah cawan petri plastic mika volume 30 ml. Wadah pemeliharaan ini di sterilisasi dengan menggunakan oven selama 30 menit dengan suhu 50^0C.

2. Aklimatisasi *Gracillaria* sp.

Gracilaria sp. fertil yang diperoleh melalui seleksi rumpun di tampung pada kantong plastik (plastic packing benih) yang telah diisi air laut dan ditempatkan didalam wadah *coolbox* atau *Styrofoam* dan selanjutnya diangkut ke laboratorium basah Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar dengan suhu yang dipertahankan kurang lebih 25 ^{0}C. Menurut Aslan, (1998) suhu yang baik untuk proses aklimatisasi dan pelepasan spora Alga laut berkisar antara 26-33^{0}c juga di dukung oleh pendapat Raikar *dkk.*, (2001) menyatakan bahwa suhu di bawah 25^{0}c dapat menyebabkan penurunan pelepasan spora pada *Gracillaria* sp.1-1,5 cm.

Di Laboratorium alga laut, BPBAP Takalar, sampel-sampel *Gracilaria* sp. dibersihkan dengan air laut tujuannya agar alga laut bersih dari kotoran atau lumut yang menempel kemudian dipelihara sebagai tahap aklimatisasi di bak Fiber (100 × 40 × 60 cm^3) kurang lebih 12 jam. Aklimatisasi ini bertujuan untuk menyesuaian fisiologis dari *Glacilaria* sp terhadap lingkungan barunya.

Alga laut yang telah melewati masa aklimatisasi selama beberapa jam selanjutnya dilakukan penyeleksian indukan atau calon bakal spora dengan cara memilih langsung sesuai criteria. Calon indukan terpilih dipisahkan dari keranjang aklimatisasi ke tempat lain yang kemudian memasuki proses pemotongan indukan.

Pemotongan dilakukan dengan menggunakan pisau bedah atau silet dengan memotong thallus alga laut yang mengandung 5 kantong spora yang dijepit dengan menggunakan pingset di atas talenan kemudian potongan-potongan thallus direndam kembali ke dalam cawan petri kaca yang telah diisi air laut steril.

3. Sterilasasi

Hasil pemotongan thallus yang terdapat kantong spora (Cystocarp) kemudian dimasukkan kedalam Erlemeyer 100 mL yang berisi air laut steril lalu kocok-kocok agar kotoran yang tersisa hilang, kegiatan ini dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Kemudian masih dalam Erlemeyer di beri air laut steril sebanyak 100mL dan dicampurkan dengan iodin sebanyak 1% lalu di kocok-kocok selama 3-5 menit hingga lumut atau kotoran yang menempel hilang kemudian ditiriskan. Selanjutnya dilakukan pencucian/pembilasan sampai aroma iodin hilang hal ini dilakukan 3 kali dimana pada saat penirisan dilakukan penyemprotan agar kotoran yang menempel lebih mudah bersih. Setelah itu dilakukan pengeringan thallus dengan cara ditata diatas tissue sampai air yang menempel pada thallus hilang ini berfungsi untuk menghilangkan aroma iodin pada thallus setelah itu thallus dimasukkan ke dalam cawan petri plastik mika.

4. Kultur Biakan Spora *Gracilaria* sp.

Thallus yang sudah mengalami proses sterilisasi kemudian dimasukkan ke dalam media perlakuan berisi air laut steril yang sudah di campur dengan pupuk Grund + ZPT Atonik sesuai perlakuan. Adapun Suhu ruangan selama kultur biakan spora adalah 25˚C dengan intensitas cahaya 2300 lux, Kultur spora ini juga

dilakukan dengan metode siklus terang gelap dengan periode penyinaran selama 12 jam terang dan periode gelap juga sebanyak 12 jam.

5. Pengamatan Spora

Pengamatan terhadap spora ini di bagi dalam 2 tahap pengamatan yaitu 5 hari pertama untuk pelepasan, dan 5 hari kedua untuk pengamatan penempelan spora, Spora yang terlepas baru bisa diamati setelah 24 jam dari penebaran thallus dalam media kultur, pengamatan spora yang terlepas dilakukan setelah pemindahan thallus pada media kultur untuk hari selanjutnya. Spora diamati setiap hari selama penelitian pada suhu ruangan 25ºC.

Spora yang terlepas diamati dibawah mikroskop, pengambilan sampel spora pada media kultur dilakukan dengan cara diaduk merata dan diambil sebanyak 1 mL untuk dimasukkan ke dalam penampang sedgewick rafter kemudian dilakukan penghitungan jumlah spora menggunakan sedgwick rafter. Jumlah spora yang diamati per 10 bidang pandang.

Rumus menghitung spora yang terlepas adalah sebagai berikut (Hartinah *dkk*., 2014) sebagai berikut :

$$Sv = Sx : V$$

Keterangan:
Sv = Jumlah Spora/ml
Sx = Jumlah Rata-rata Spora/10 Bidang Pandang
V = Volume Wadah

Setelah menghitung spora yang terlepas selama 5 hari berturut-turut, selanjutnya mengamati penempelannya pada substrat, Spora yang menempel pada cawan petri di amati pada hari ke 7 selama 5 hari berturut-turut. Spora yang menempel diamati di bawah mikroskop stereo pada pembesaran 10x5 dan luas pandang 0,1256 cm^2 dan penempelan spora dihitung pada hari ke 8 setelah pengamatan pelepasan spora, pengamatan penempelan spora dilakukan setiap hari selama 5 hari berturut-turut.

Perhitungan jumlah spora yang menempel pada substrat cawan petri plastik, dengan rumus sebagai berikut:

$$Sa = Sx : V$$

Keterangan:
Sa = Jumlah Spora/mm^3
Sx = Jumlah Rata-rata Spora / 10 Bidang Pandang
V = Volume Wadah

$$Sm = Sa\ x\ A$$

Keterangan:
Sm = Jumlah Spora / Wadah
Sa = Jumlah Spora / mm^3
A = Luas Bidang Pandang

Variabel Penelitian

Adapun variabel yang di amati dalam peneltian ini yaitu terdiri dari variabel utama dan variabel pendukung, Variabel utama yaitu pengamatan pelepasan dan penempelan spora *Gracilaria* sp. sedangkan variabel pendukung yaitu parameter kualitas air yang meliputi pH, suhu, salinitas.

Analisis Data

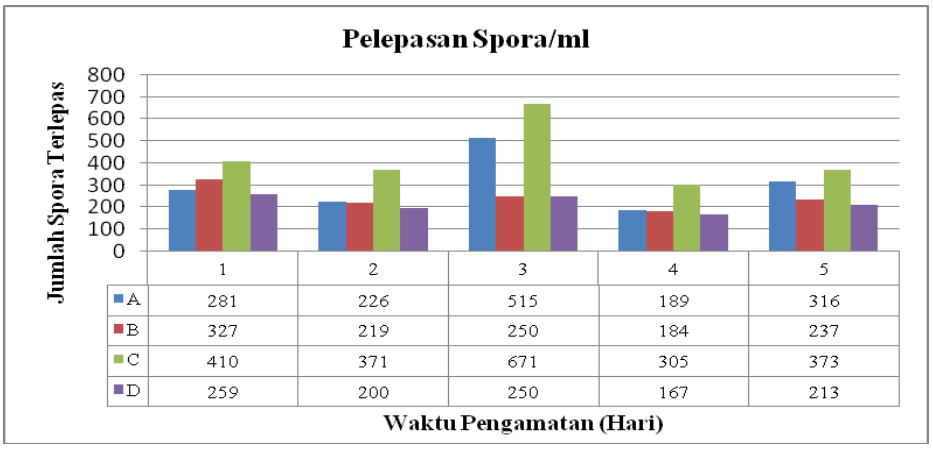
Adanya pengaruh dari perendaman thallus dalam Media Grund + ZPT Atonik terhadap pelepasan dan penempelan Spora *Gracilaria* sp. diketahui dengan menganalisis data menggunakan model Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang diperoleh adalah pelepasan dan penempelan Spora *Gracilaria* sp. kemudian data tersebut dianalisis sidik ragam / *Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan program SPSS versi 24 dengan kaidah pengambilan keputusan sebagai berikut.

1. Jika Nilai Signifansi > 0.05 (5%) Maka H_0 diterima, berarti perlakuan tidak berpengaruh nyata.
2. Jika Nilai Signifikansi < 0.05 (5%) Maka H_1 diterima, berarti perlakuan berpengaruh nyata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelepasan Spora *Gracillaria* sp.

Jumlah pelepasan spora *Gracillaria* sp. dilakukan selama 5 hari berturut-turut pada perlakuan pemberian pupuk Grund + ZPT Atonik yang di lakukan di laboratorium kultur jaringan balai perikanan budidaya air payau takalar, hasil dari pelepasan spora *Gracillaria* sp. pada setiap perlakuan menggunakan dosis berbeda yaitu dapat di lihat pada gambar 1.



Gambar1. Grafik Pelepasan Spora/ml

Berdasarkan hasil grafik di atas menunjukkan bahwa jumlah pelepasan spora selama 5 hari berturut-turut dengan rata-rata jumlah pelepasan tertinggi di peroleh pada perlakuan C (Grund 2% + ZPT Atonik 2 ppt) sebanyak 305 - 671 spora/ml, kemudian di ikuti perlakuan A (SSW) sebanyak 189 – 515 spora/ml selanjutnya perlakuan B (Grund 1% + ZPT Atonik 2 ppt) sebanyak 184 – 327 spora/ml sedangkan jumlah pelepasan spora terendah pada perlakuan D (Grund 3% + ZPT Atonik 2 ppt) sebanyak 167 – 259 spora/ml. Grafik di atas menunjukan bahwa pelepasan spora memiliki pola tidak beraturan, spora yang terlepas mengalami penurunan pada hari ke 4 dan 5 setalah meningkat pada hari ke 3, hal ini terjadi karena mulai berkurangya produktivitas cytocarp atau kantong spora dalam melepaskan spora, sesuai dengan pernyataan Yasin, *dkk* (2013) bahwa pada tahap awal pelepasan spora ini ditandai oleh peningkatan jumlah spora secara bertahap dan selanjutnya menurun secara drastis bahkan bisa mencapai nol.

Hasil perolehan rata-rata jumlah pelepasan spora pada grafik di atas kemudian di lanjutkan dengan uji *Analisis Of Variance* (ANOVA) pada taraf 5% menggunakan program SPSS versi 24. Hasil analisis tersebut dapat di lihat pada tabel 4.

Tabel 1. Hasil Analisis Of Variance (ANOVA) Pelepasan Spora.

	Jumlah Kuadrat	df	Rata-rata persegi	F	Sig.
Antar Grup	129259.350	3	43086.450	4.253	.022
Dalam Grup	162101.200	16	10131.325		
Total	291360.550	19			

Nilai Sig < 0.05 = *Berpengaruh Nyata*

Berdasarkan tabel 5, hasil dari *Analisis of Variance* (ANOVA) menunjukan bahwa nilai sig= 0.022 lebih kecil dari taraf 5%. Maka dapat di simpulkan dengan kaidah pengambilan keputusan pada hipotesis bahwa perlakuan yang di berikan terima H_1 tolak H_0 sehingga pemberian dosis pupuk Grund + ZPT Atonik yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pelepasan spora *Gracillari* sp.

Berdasarkan hasil *Analisis of Variance* (ANOVA) ditemukan bahwa media Grund+ZPT Atonik memberikan respon nyata terhadap jumlah pelepasan spora. Sehingga dapat memenuhi syarat untuk dilakukan uji lanjut dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) Duncan untuk mengetahui adanya perbedaan nyata diantara setiap perlakuan. hasil uji BNJ dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Lanjut (BNJ) Duncan

			Subset for alpha = 0.05	
	Perlakuan	N	1	2
Duncan[a]	D. (Pupuk Grund 3% + ZPT Atonik 2 ppt)	5	217.80	
	B. (Pupuk Grund 1% + ZPT Atonik 2 ppt)	5	243.40	
	A. (SSW)	5	305.40	305.40
	C. (Pupuk Grund 2% + ZPT Atonik 2 ppt)	5		426.00
	Sig.		.210	.076

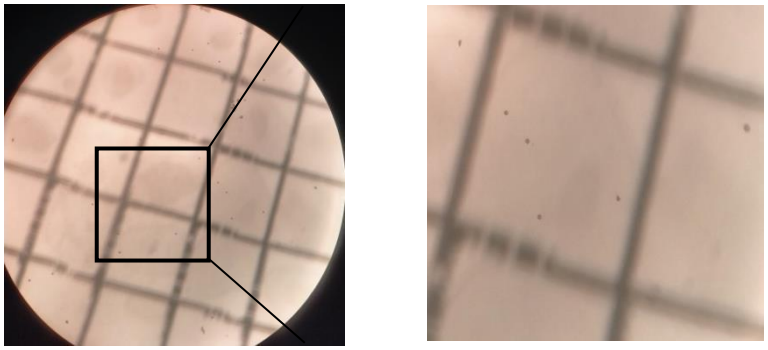
Subset 1: D=B=A

Subset 2: A=C

Berdasarkan tabel 6, dari hasil uji lanjut (BNJ) duncan menunjukan bahwa hasil data diatas tersusun dari nilai rata-rata terendah sampai yang tetinggi, Dimana perlakuan D, B dan A berada pada subset 1 artinya diantara 3 perlakuan tersebut tidak memiliki perbedaan yang nyata, sedangkan pada subset 2 terdapat perlakuan A dan C yang juga tidak memiliki perbedaan nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan D dan B berbeda nyata dengan perlakuan C.

Pelepasan spora dipengaruhi oleh kandungan nutrisi pada media grund, terutama kandungan nitrat dan phospat, hal ini sebagaimana di jelaskan oleh Lideman *dkk*., (2016) bahwa rumput laut membutuhkan dua unsur utama yaitu nitrogen dan fosfat dalam memenuhi pertumbuhannya. Hasil penelitian sebelumnya dalam Lideman *dkk* (2019) menyatakan bahwa penggunaan media grund dapat mengahasilkan pelepasan spora terbanyak di bandingkan dengan media lain. Selain itu, di duga pelepasan spora dapat terjadi karena di pengaruhi oleh penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) Atonik dalam media Grund. Hal ini di dukung oleh pendapat Kusumo (1990) bahwa Larutan Atonik adalah salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat merangsang proses biokimia dan fisiologi cadagan makanan dalam tanaman. Zat ini di harapkan dapat merangsang pertumbuhan serta menghasilkan produksi dan mutu hasil yang lebih tinggi.

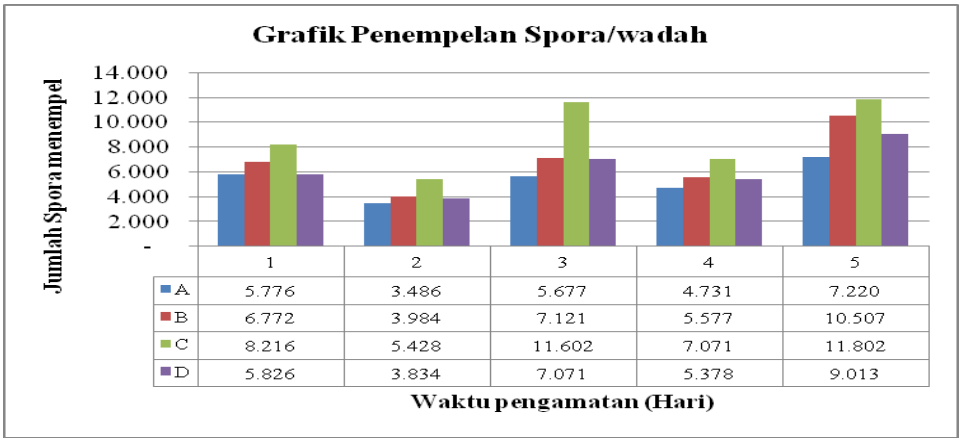
Selain kandungan nutrien dalam media pelepasan spora juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, salinitas, dan pencahayaan. menurut Suryono (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa secara alami suhu dan salinitas adalah faktor pembatas yang paling menonjol dalam mempengaruhi pelepasan spora. Mclachlan dan Edelsteein (1977), Rangaiah (1984), Friedlander dan Dawes (1984) juga mengatakan bahwa pelepasan spora dapat dipengaruhi oleh pencahayaan, dimana kondisi intensitas yang tinggi dapat menghambat jumlah pelepasan spora *Gracilaria* sp. sedangkan pada intensitas penyinaran yang rendah. Jumlah spora yang di lepas dapat meningkat.



Gambar 2. Penampakan spora yang terlepas.
(*Sumber*: Dokumentasi pribadi 2021)

Penempelan Spora *Gracillaria* sp.

Jumlah penempelan spora *Gracillaria* sp. di peroleh dari hasil pengamatan selama 5 hari berturut-turut setelah pelepasan spora pada perlakuan pemberian pupuk Grund + ZPT Atonik yang di lakukan di laboratorium kultur jaringan balai perikanan budidaya air payau takalar, hasil dari penempelan spora *Gracillaria* sp. yaitu dapat di lihat pada gambar 3.



	1	2	3	4	5
A	5.776	3.486	5.677	4.731	7.220
B	6.772	3.984	7.121	5.577	10.507
C	8.216	5.428	11.602	7.071	11.802
D	5.826	3.834	7.071	5.378	9.013

Gambar 3. Grafik Penempelan Spora/wadah

Berdasarkan hasil grafik di atas menunjukkan bahwa jumlah penempelan spora selama 5 hari berturut-turut setelah penempelan spora dengan rata-rata jumlah pelepasan tertinggi di peroleh pada perlakuan C (Grund 2% + ZPT Atonik 2 ppt) sebanyak 5,428 – 11,802 spora/wadah, kemudian di ikuti perlakuan B (Grund 1% + ZPT Atonik 2 ppt) sebanyak 3,984 – 10,507 selanjutnya perlakuan D (Grund 3% + ZPT Atonik 2 ppt) sebanyak 3,834 – 9,013 sedangkan jumlah penempelan spora terendah pada perlakuan A (SSW) sebanyak 3,486 – 7,220. Hasil perolehan rata-rata jumlah penempelan spora pada grafik di atas kemudian di lanjutkan dengan uji *Analisis Of Variance* (ANOVA) pada taraf 5% menggunakan program SPSS versi 24. Hasil analisis tersebut dapat di lihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Of Variance (ANOVA) Penempelan Spora

	Jumlah Kuadrat	Df	Rata-rata Persegi	F	Sig.
Antar grup	32245710.000	3	10748570.000	2.218	.126
Within Groups	77553402.800	16	4847087.675		
Total	109799112.800	19			

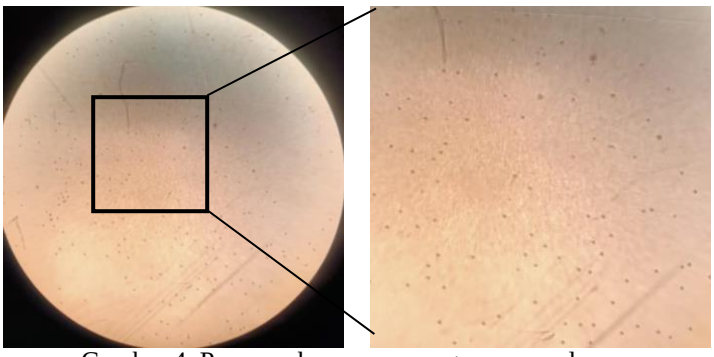
Nilai Sig > 0.05 = *Tidak Berpengaruh Nyata*

Berdasarkan tabel 6, hasil dari *Analisis Of Variance* (ANOVA) menunjukan bahwa nilai sig= 0.126 lebih besar dari taraf 5% sehingga dapat di simpulkan dengan kaidah pengambilan keputusan pada hipotesis bahwa perlakuan yang di berikan terima H_0 tolak H_1 sehingga pemberian dosis pupuk Grund + ZPT Atonik yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap penempelan spora *Gracillari* sp.

Keberhasilan penempelan spora sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrien yang berada diperairan tempat hidupnya, penggunaan media grund yang di cobakan terhadap spora *Gracillaria* sp. terbukti bahwa masih terdapat spora yang menempel pada substrat meskipun hasil analisis menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan nyata di antara setiap perlakuan yang di berikan, pada grafik terlihat sangat jelas bahwa perlakuan A (SSW) tanpa pemberian pupuk Grund+ZPT atonik memiliki nilai penempelan paling rendah di antara semua perlakuan, hal ini diperkuat oleh penelitian Lideman *dkk* (2019) menyatakan bahwa penggunaan media Grund memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap proses penempelan spora pada substrat dibandingkan dengan media PES (*Provasoli Enrich Seawater*) dan SSW (Sterilize Sea Water).

Tidak adanya perbedaan nyata diantara setiap perlakuan pada penempelan spora kemungkinan diduga oleh pengaruh kondisi lingkungan, karena selama pengamatan penempelan spora tidak dilakukan pengukuran kualitas air, di sebabkan volume wadah dan air yang di gunakan tidak memungkinkan untuk dilakukan pengukuran kualitas air, sehingga tidak diketahui pasti berapa kualitas air pada saat pengamatan. Sebagaimana yang di jelaskan oleh Lobban dan Harrison (1994) *dalam* Suryono (2012), bahwa faktor kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi keberhasilan penempelan spora yaitu suhu, pH, salinitas, dan intensitas cahaya.

Selain media Grund, penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) Atonik pada media kultur diduga dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan spora yang telah menepel. Sebagaimana dijelaskan oleh lideman bahwa sekitar 80% spora yang menempel akan tumbuh menjadi planlet yang dilengkapi dengan holdfast (seperti akar berfungsi untuk menempel pada substrat) dan thallus.



Gambar 4. Penampakan spora yang menempel
(*Sumber*: Dokumentasi pribadi 2021)

Kualitas Air

Kualitas air pada penelitian ini merupakan salah satu parameter pendukung dalam membantu proses pelepasan dan penempelan Spora *Garcilaria* sp. selama penelitian pengukuran kualitas air hanya dilakukan pada waktu pengamatan pelepasan spora, yaitu hanya pada saat sebelum air media diisi ke dalam wadah penelitian (cawan petri). Sedangkan pengukuran kualitas air pada waktu penempelan spora tidak dilakukan, dikarenakan volume air media sedikit dan wadah yang digunakan cukup kecil sehingga tidak memungkinkan

untuk dilakukan pengukuran kualitas air. Selain itu, hal ini dilakukan untuk menghindari adanya guncangan pada media kultur yang di akibatkan oleh masuknya alat pengukur kualitas air ke dalam media kultur, karena dapat mempengruhi proses penempelan spora. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari pada waktu pagi diantara pukul 07.00-08-00 sebelum pemindahan thallus ke media kultur baru. Untuk lebih jelasnya data hasil pengukuran kualitas air dapat di lihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kualitas Air

Perlakuan	Suhu (°C)	pH	Salinitas (ppt)
A	25	7.6	31
B	24	7.7	30
C	24	7.5	30
D	23	7.3	30

Selain kandungan nutrient dalam media kultur, perkembangan *Garcilaria* sp. juga dipengaruhi oleh keadaan lingkungan atau parameter kualitas air seperti suhu, pH, dan salinitas. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air pada tabel di atas menunjukkan bahwa suhu selama penelitian berkisar 23-25^{o}C. kisaran ini memenuhi syarat untuk perkembangan spora *Garcilaria* sp. sesuai dengan pendapat Kadi dan Atmadja, (1988) *dalam* Indak (2019) yang menyatakan bahwa suhu 20-28^{o}C merupakan salah satu peryaratan yang baik untuk pembudidayaan *Garcilaria* sp. di indonesia. Menurut Anton (2017) suhu berperan penting dalam membantu proses metabolisme dan fotosintesis rumput laut. Meningkatnya metabolisme seiring dengan meningkatnya suhu. Semakin meningkat metabolisme maka semakin banyak unsur hara yang dibutuhkan untuk membantu pertumbuhan. Suryono, (2012) menjelaskan bahwa perubahan suhu dapat mempengaruhi spora melalui rangsangan karena adanya penguapan kadar air, yang dapat menyebabkan terbukanya dinding spora (karpospora) sehingga spora dengan mudah terlepas.

Nilai pH (Derajat keasaman) yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 7.3-7.7 kisaran ini termasuk dalam kondisi normal untuk pelepasan spora *Garcilaria* sp. hal ini sesuai dengan pendapat Lideman *dkk* (2016) yang menyatakan bahwa pH optimal untuk perkembangan alga laut adalah 7-8. Chen dan Shang (1976) *dalam* indak (2019) juga menyatakan bahwa kisaran pH antara 6 - 9 dengan pH optimum 8,2 - 8,7. baik untuk budidaya *Gracilaria* sp. Menurut Pescod, (1973) nilai pH dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor aktifitas biologi seperti fotosintesis dan respirasi organisme, temperatur, dan keberadaan ion-ion dalam perairan tersebut.

Salinitas yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 30-31 ppt. kisaran tersebut termasuk dalam kondisi batas normal untuk perkembangan spora *Gracilaria* sp. sesuai dengan pendapat Susanto *dkk*.,(1996) bahwa pada salinitas 10 ppt sampai dengan 45 ppt masih dapat terjadi pelepasan spora *Gracilaria* sp. Indak, (2019) menjelaskan bahwa salintinas sangat berkaitan dengan proses fisiologi untuk merangsang terlepasnya spora melalui tekanan osmosis organisme tersebut. Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Dharmawan (1987) menunjukkan hasil laju pertumbuhan alga laut yang sangat rendah yaitu 1,30% dan 0,05% perhari karena keadaan salinitas terlalu rendah (5 ppt) atau terlalu tinggi (45 ppt).

4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Perendaman thallus *Gracillaria* sp. dalam media pupuk Grund + ZPT Atonik menunjukan perbedaan nyata terhadap pelepasan spora namun tidak menunjukan perbedaan nyata pada penempelan spora.
2. Dosis terbaik dari penggunaan media pupuk Grund + ZPT Atonik diperoleh pada perlakuan C dengan dosis 2% Grund + 2 ppt ZPT Atonik menghasilkan nilai pelepasan dan penempelan spora tertinggi dari semua perlakuan yang di berikan.

4.2 Saran/Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh penulis menyarankan sebagai berikut:

5. Perlu dilakukan uji coba dalam penggunaan media pupuk grund + ZPT Atonik untuk perendaman thallus *Gracillaria* sp. menggunakan cawan petri plastik mika.
6. Perlu adanya penelitian tentang penggunaan dosis ZPT Atonik 0,2 ml yang di seimbangkan dengan dosis media Grund 2 % agar dapat meningkatkan jumlah pelepasan dan penempelan spora *Gracillaria* sp.

7. UCAPAN TERIMAKASIH (JIKA ADA)

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada pembimbing dan penguji serta seluruh staf/pegawai Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Gorontalo dan juga Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar.

REFERENSI

Aslan, L. M. (1998). *Budidaya rumput laut*. Kanisius.

Dasion, P. R. K., Arvianti, E. Y., & Sa'diyah, A. A. (2015). Analisis Pemasaran Rumput laut (eucheuma SP) di Desa Wuakerong Kecamatan Nagawutung Kabupaten Lembata. *Buana Sains*, *14*(1), 1–10.

Dawes, C. J. (1981). Marine Botany. JohnWiley&Sons. *New York, NY, USA, 160*.

Gunawan, L. W. (1987). Teknik kultur jaringan. *Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. PAU Bioteknologi. IPB Bogor*.

Hartinah, Wahidah, S., Lideman, & Syahrani, D. (2014). Pengaruh Lama Pemaparan Thalus Rumput Laut Gracillaria sp terhadap Pelepasan Spora. *LUTJANUS, p-ISSN: 0853-7658 e-IISN:*, 17–22.

Hendra, H., Samuddin, S., & Anshar, M. (2016). Analisis Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (Allium Cepa L. Kelompok Aggregatum) Varietas Lembah Palu Yang Diberikan Atonik Serta Pupuk Organik Cair. *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, *23*(1), 50–54.

Indak, B., Hasim., dan Mulis. (2019). pengaruh salinitas dan pupuk yang berbeda terhadap pertumbuhan spora *Gracillaria* sp pada substrat tali polyethylene. di balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar. Sulawesi Selatan. Skripsi. Program studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Uviersitas Negeri Gorontalo.

Karim, S,S. (2019). Pengaruh salinitas dan dosis pupuk PES (*Provasoli's Enrich Seawater*) berbeda terhadap induksi kalus alga laut *Kappaphycus Alvarezi.* di balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar. Sulawesi Selatan. Skripsi. Program studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Uviersitas Negeri Gorontalo.

Lideman, Elman, A., Kasturi, & Fadli. (2016). Petunjuk Teknis Produksi Bibit Gracilaria Laut (Gracilaria Sp.) Melalui Kultur Spora Pada Tali. *Kementerian Kelautan Dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar*.

Nurrahmawan, M. E., & Jadid, N. (2017). Laju Pertumbuhan Eksplan Rumput Laut (Gracilaria verrucosa (Hudson) Papenfuss) secara in vitro. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, *6*(2), E5–E8.

Raikar, S. V, Iima, M., & Fujita, Y. (2001). *Effect of temperature, salinity and light intensity on the growth of Gracilaria spp.(Gracilariales, Rhodophyta) from Japan, Malaysia and India*.

Aslan, L. M. (1998). *Budidaya rumput laut*. Kanisius.

Dasion, P. R. K., Arvianti, E. Y., & Sa'diyah, A. A. (2015). Analisis Pemasaran Rumput laut (eucheuma SP) di Desa Wuakerong Kecamatan Nagawutung Kabupaten Lembata. *Buana Sains*, *14*(1), 1–10.

Dawes, C. J. (1981). Marine Botany. JohnWiley&Sons. *New York, NY, USA, 160*.

Gunawan, L. W. (1987). Teknik kultur jaringan. *Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. PAU Bioteknologi. IPB Bogor*.

Hartinah, Wahidah, S., Lideman, & Syahrani, D. (2014). Pengaruh Lama Pemaparan Thalus Rumput Laut Gracillaria sp terhadap Pelepasan Spora. *LUTJANUS, p-ISSN: 0853-7658 e-IISN:*, 17–22.

Hendra, H., Samuddin, S., & Anshar, M. (2016). Analisis Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (Allium Cepa L. Kelompok Aggregatum) Varietas Lembah Palu Yang Diberikan Atonik Serta Pupuk Organik Cair. *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, *23*(1), 50–54.

Indak, B., Hasim., dan Mulis. (2019). pengaruh salinitas dan pupuk yang berbeda terhadap pertumbuhan spora *Gracillaria* sp pada substrat tali polyethylene. di balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar. Sulawesi Selatan. Skripsi. Program studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Uviersitas Negeri Gorontalo.

Karim, S,S. (2019). Pengaruh salinitas dan dosis pupuk PES (*Provasoli's Enrich Seawater*) berbeda terhadap induksi kalus alga laut *Kappaphycus Alvarezi.* di balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar. Sulawesi Selatan. Skripsi. Program studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Uviersitas Negeri Gorontalo.

Lideman, Elman, A., Kasturi, & Fadli. (2016). Petunjuk Teknis Produksi Bibit Gracilaria Laut (Gracilaria Sp.) Melalui Kultur Spora Pada Tali. *Kementerian Kelautan Dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar*.

Nurrahmawan, M. E., & Jadid, N. (2017). Laju Pertumbuhan Eksplan Rumput Laut (Gracilaria verrucosa (Hudson) Papenfuss) secara in vitro. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, *6*(2), E5–E8.

Raikar, S. V, Iima, M., & Fujita, Y. (2001). *Effect of temperature, salinity and light intensity on the growth of Gracilaria spp.(Gracilariales, Rhodophyta) from Japan, Malaysia and India*.

Suryono, C. A. (2012). Kejut lingkungan sebagai upaya percepatan pelepasan spora rumput laut Gracilaria

gigas. *Buletin Oseanografi Marina*, *1*(5), 10–14.
Susanto, A. B. (2005). Metode lepas dasar dengan model cidaun pada budidaya Eucheuma spinosum (Linnaeus) Agardh. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, *10*(3), 158–164.
Wang, D. I. C. (1979). Fermentation and enzyme technology. *Techniques in pure and applied microbiology*.