

Use of NPK Fertilizer for Cultivating *Eucheuma spinosum* Seaweed at Different Doses on a Laboratory Scale

Nur Yatin¹, Nunik Cokrowati^{1*}, Fariq Azhar¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received: September 22th, 2023

Revised : October 18th, 2023

Accepted : October 24th, 2023

*Corresponding Author: **Nunik Cokrowati**, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.;
Email:

nunikcokrowati@unram.ac.id

Abstract: Seaweed is a low-level plant whose roots, stems and leaves cannot be distinguished from each other and is better known as a thallus. Seaweed is one of the leading fisheries commodities. This study aims to analyze the growth and carrageenan content of *Eucheuma spinosum* given Nitrogen, Phosphate and Potassium (NPK) fertilizer at different doses. The method used was an experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments are P0 (control), P1 (2 g/l), P2 (2.5 g/l), and P3 (3 g/l). Each treatment was repeated 3 times. Data were analyzed using ANOVA, then if further tests were carried out, the Duncan test was used. The results showed that seaweed *E. spinosum* which was maintained for 30 days had a survival rate, final weight, final length and carrageenan yield ranging between 16.1% - 50.1%, 3.23 g - 10.13 g respectively, 10 cm - 17.6 cm and 6.75% - 10.86% with the best treatment, namely at a fertilizer dose of 2.5 g/l, while the best carrageenan yield treatment was found in the control treatment. This study concluded that *E. spinosum* seaweed given different doses had a real effect on survival and final weight. The highest survival rate and final weight were found in the 2.5 g/l dose treatment, namely 50.6% and 10.13 g, and the control treatment gave a higher yield of carrageenan than the other treatments, namely 10.86%.

Keywords: Aquaculture, carrageenan, *Eucheuma spinosum*, fisheries, seaweed.

Pendahuluan

Rumput laut adalah makro alga yang hidup di laut dengan keragaman dan potensial di perairan Indonesia. Rumput laut termasuk tanaman tingkat rendah yang akar, batang dan daunnya tidak dapat dibedakan satu sama lain dan lebih dikenal dengan tumbuhan talus. Umumnya rumput laut berbentuk besar dan membutuhkan cahaya untuk berfotosintesis (Podungge *et al.*, 2018). Indonesia terdapat berbagai jenis alga yang tersebar di berbagai perairan. Namun, hanya sebagian kecil dari sekian banyak spesies yang hidup di budidayakan, seperti *E. spinosum*, *E. cottoni*, *Sargassum sp.* dan *Gracilaria* (Pohan, 2018).

Jenis rumput laut yang dibudidayakan di Nusa Tenggara Barat (NTB) ialah *E. spinosum*.

E. spinosum ialah salah satu spesies rumput laut yang dikembangkan karena mengandung karaginan. Karaginan banyak dimanfaatkan dalam perindustrian (Wahyuni & Firmansyah, 2021). Karaginan rumput laut digunakan dalam industri tekstil, kosmetik, dan industri lainnya. Rumput laut jenis ini dapat menghasilkan karaginan sekitar 62-68% dari berat keringnya Fatmawati, *et al.*, (2014) dalam (Pratama *et al.*, 2022). Daya dukung lingkungan untuk pertumbuhan rumput laut yang optimal dipengaruhi oleh waktu tanam, lama penanaman dan lokasi/tempat budidaya. Hal ini terkait dengan tersedianya unsur hara dan kondisi lingkungan.

Budidaya rumput laut *E. spinosum* skala laboratorium memerlukan kualitas cahaya dan nutrient yang cukup supaya *E. spinosum* dapat

melakukan proses fotosintesis serta dapat tumbuh dengan baik (Yuliana *et al.*, 2013). Kendala budidaya rumput laut skala laboratorium yaitu pemenuhan nutrisi. Jika nutrisi di lingkungan air laut tidak mencukupi, maka diperlukan pemupukan (Harahap *et al.*, 2022). Pramita *et al.*, (2022) menyatakan dalam budidaya makro alga diperlukan nutrient untuk kebutuhan pertumbuhannya. Upaya dapat dilakukan melalui penambahan nutrient serta pemupukan. Pupuk yang biasa digunakan yaitu pupuk NPK.

Pupuk NPK memiliki kandungan nitrogen, fosfor dan kalium yang dapat meningkatkan pertumbuhan tumbuhan. Nitrogen ialah makronutrien yang berguna untuk merangsang pertumbuhan tanaman. Jika unsur N tidak mencukupi, hal tersebut dapat menghambat pertumbuhan rumput laut terkait proses fotosintesis. Unsur P ialah komponen ikatan pirofosfat energi tinggi dari ATP (*adenosine trifosfat*) digunakan aktivitas biokimia dalam sel (Aliyas *et al.*, 2019). Kandungan yang terdapat di pupuk NPK dapat mempercepat pertumbuhan talus pada rumput laut. Penambahan unsur hara berupa pupuk NPK menjadi salah satu pilihan untuk menjaga agar rumput laut tetap subur, penggunaan pupuk tersebut akan sangat menunjang pertumbuhan *E. spinosum*. Menurut Alamsjah *et al.*, (2009) menyatakan bahwa pupuk NPK memiliki kandungan unsur hara yang diperlukan rumput laut guna menunjang pertumbuhan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pertumbuhan rumput laut *E. spinosum* dengan dosis optimal untuk budidaya.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Mataram pada Juni 2023-Juli 2023.

Alat dan bahan

Alat pada penelitian ini diantaranya aerator, blander, *Disolved Oxygen* meter, pH meter, refraktometer, lampu TL 500 lux, timbangan analitik, toples ukuran 5 liter, papan ukur, spektrometer. Bahan yang digunakan ialah

rumpun laut *E. spinosum*, pupuk NPK, alkohol, air laut dan selang aerasi.

Rancangan penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), perlakuan sebagai berikut:

P0: 0 g/l (kontrol)

P1: 2 g/l pupuk NPK

P2: 2,5 g/l pupuk NPK

P3: 3 g/l pupuk NPK

Keseluruhan perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Total unit perlakuan sejumlah 12 unit. Setiap unit diisi air laut sejumlah 4 liter.

Prosedur penelitian

Persiapan wadah budidaya

Disiapkan toples berkapasitas 5 liter sebanyak 12 buah yang telah dibersihkan kemudian dikeringkan dan ditempatkan pada rak penelitian. Masing-masing wadah diisi air sebanyak 4 liter kemudian diberi aerasi, perlakuan dipasang lampu TL dengan intensitas cahaya sebesar 500 lux.

*Persiapan bibit *Eucheuma spinosum**

Bibit *E. spinosum* yang digunakan berasal dari Teluk Ekas yang telah di seleksi terlebih dahulu dengan kriteria rumput laut tidak ada luka, warna seperti warna asli (coklat) dan tidak ditempeli biota lain. Selanjutnya bibit diaklimatisasi selama 2 hari kemudian ditimbang dengan berat awal 20 gram untuk setiap toples.

*Penanaman dan pemeliharaan *Eucheuma spinosum**

Bibit ditanam dalam toples setelah bibit diseleksi, diaklimatisasi dan ditimbang. Setelah penanaman, bibit mulai dipelihara dengan rutin mengontrol pertumbuhan bibit rumput laut dengan membersihkan area talus. Selama pemeliharaan dilakukan penyiponan serta penggantian air sebanyak 50% dari total air dalam toples.

*Pemberian pupuk NPK *E. spinosum**

Pemberian pupuk NPK pada setiap perlakuan dilakukan sebanyak 10 hari sekali. Menurut Alamsjah *et al.*, (2009) menerangkan dalam penelitiannya bahwa penambahan pupuk di media budidaya rumput laut skala laboratorium dilakukan setiap pergantian

air yang berlangsung selama 35 hari pemeliharaan.

Pengukuran kualitas air

Penukuran kualitas air merupakan data dukung dalam pemeliharaan rumput laut, maka dari itu pengamatan kualitas air perlu dilakukan agar pertumbuhan rumput laut dapat berlangsung baik.

Pengamatan jaringan

Pengamatan jaringan dilakukan dengan menggunakan mikrotom, yang dilakukan diawal pemeliharaan dan diakhir pemeliharaan (panen). Pengamatan dilakukan dengan cara memasang holder pada mikrotom dan mengatur ketebalan irisan. Kemudian dipotong dengan cara memutar pengait mikrotom. Pengamatan histologi dilakukan menggunakan lensa perbesaran 400x

Pemanenan Eucheuma Spinosum

Pemanenan *E. spinosum* dilakukan pada hari ke 30 pemeliharaan dengan mengambil dan meniriskan rumput laut dari dalam toples. Kemudian rumput laut diletakkan dalam suatu wadah untuk ditimbang menggunakan timbangan analitik dan diukur Panjang menggunakan papan ukur.

Parameter pengamatan

Tingkat kelangsungan hidup

Yustianti *et al.*, (2013) dalam Yudiastuti *et al.*, (2017) menggunakan rumus pada persamaan 1.

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)

Nt : Berat akhir (g)

No : Berat awal (g)

Berat akhir

Berat akhir diukur pada akhir masa pemeliharaan, yaitu pada hari ke 30.

Panjang akhir

Panjang akhir rumput laut diukur saat panen, pada hari ke 30.

Analisa histologi

Pengamatan histologi dilakukan di awal penanaman dan di hari saat panen.

Analisa karaginan

Analisa karaginan dimulai dari tahapan penjemuran rumput laut yang sudah dipanen. Kemudian rumput laut kering direndam kembali selama 24 jam. Rumput laut yang sudah direndam ditimbang kembali dan sampel dipotong-potong kecil agar memudahkan proses penghalusan dengan blender lalu sampel dimasukkan ke dalam blender yang ditambahkan air sebanyak 5 kali berat basah rumput laut yang sudah direndam. Selanjutnya dimasak selama 15 menit dengan menggunakan api sedang, kemudian dicampurkan dengan alkohol konsentrasi 96% sebanyak 75 ml. Tahap selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring dan dijemur selama 3 hari dibawah sinar matahari, kemudian ditimbang serta karaginan yang dihasilkan untuk mencari persentase karaginan. Rendemen karaginan dihitung menggunakan formula (Ainsworth dan Blanshard, 1980 ; Majid *et al.*, (2018) pada persamaan 2.

$$\text{Persentase Karagina} = \frac{\text{Berat Karagina}}{\text{Berat keringan}} \times 100\% \quad (2)$$

Parameter kualitas air

Parameter yang diukur yaitu suhu, salinitas, Oksigen terlarut dalam air, pH, nitrat dan fosfat.

Analisis data

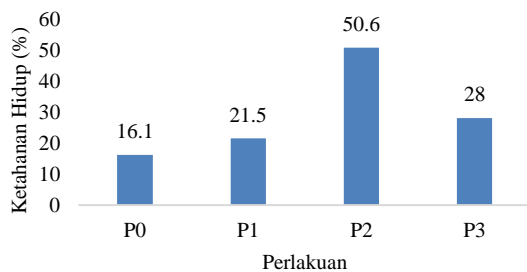
Data dari hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA, kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan.

Hasil dan Pembahasan

Tingkat kelangsungan hidup

E. spinosum pada perlakuan P2 memiliki tingkat kelangsungan hidup yang tinggi. Sedangkan terendah ditunjukkan perlakuan kontrol P0. Terjadinya penurunan kelulusan hidup yang sangat rendah tersebut disebabkan oleh kondisi lingkungan saat pemeliharaan. jika kondisi tersebut sesuai dengan habitat aslinya maka pertumbuhan dapat terjadi secara maksimal. Hal tersebut diakibatkan karena

pemeliharaan rumput laut dari habitat aslinya ke lingkungan terkontrol atau pada wadah budidaya sangat berbeda. Indarkasih, *et al.*, (2023) menyatakan tingkat kelulusan hidup yang rendah disebabkan kondisi lingkungan media penelitian berbeda dengan dan lingkungan tempat hidup aslinya. Togatorop, *et al.*, (2017), proses adaptasi rumput laut dapat memperlambat laju pertumbuhan. Hal tersebut disebabkan energi yang ada di talus dialokasikan untuk mempertahankan diri dari cekaman lingkungan. Pengurangan energi juga dapat karena perubahan proses fisiologisnya. Pertumbuhan rumput laut juga ditentukan oleh berlangsungnya proses fisiologis saat beradaptasi terhadap kondisi media.



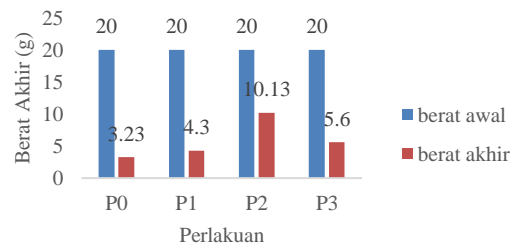
Gambar 1. Tingkat kelangsungan hidup *E. spinosum*

Selama pemeliharaan rumput laut, air laut yang digunakan berlangsung secara terus menerus sehingga nutrisi yang ada pada media rumput laut berkurang, berbeda dengan di alam yang kadar nutrisi dapat dipengaruhi oleh arus. Kadar nutrisi rendah di perairan laut dapat dipasok dari gerakan air yang membawa nutrient baru. Pada perlakuan P0, kemungkinan talus tidak mendapatkan nutrisi yang cukup sehingga pertumbuhan rumput laut menjadi terhambat. Novandi, *et al.*, (2022) rendahnya jumlah panen rumput laut diantaranya disebabkan tidak terpenuhinya unsur hara untuk pertumbuhannya.

Berat akhir

E. spinosum di perlakuan ini dapat bertahan hidup selama 30 hari. Pada perlakuan kontrol (P0) mengalami penurunan berat yang diakibatkan rumput laut mengalami pemutihan pada talus sehingga rumput laut membusuk dan rontok. Penurunan berat akhir rumput laut pada perlakuan kontrol diduga kurangnya adaptasi

terhadap lingkungannya sehingga rumput laut mudah sakit dan rumput laut mengalami stres yang mengakibatkan talus memutih dan membusuk. Santoso dan Yudha, *et al.*, (2008) mengatakan bahwa stress yang diakibatkan oleh fluktuasi nilai parameter kualitas perairan sehingga infeksi pathogen mudah terjadi pada talus. Halimah *et al.*, (2019) menyatakan meningkatnya pertumbuhan rumput laut diduga akibat proses adaptasi dapat dilalui dengan baik sehingga energi dapat dialokasikan untuk pertumbuhan talus.



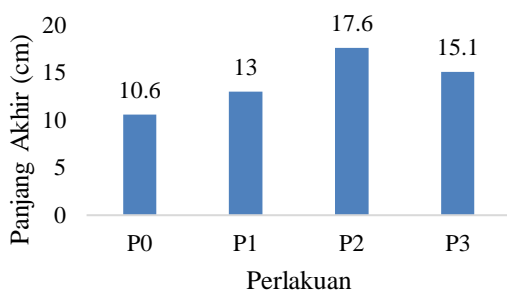
Gambar 2. Berat akhir *E. spinosum*

Berat akhir yang tertinggi terdapat pada P2 disusul oleh perlakuan P3, dan P1. Semua perlakuan hasil yang didapatkan mengalami penurunan diduga karena kandungan pupuk yang digunakan terlalu tinggi. Pupuk NPK Mutiara dengan kandungan yang tertera pada merk sebesar N 16%, P₂O₅ 16%, dan K 16%. Berbeda dengan penelitian Aliyas *et al.*, (2019) pemupukan yang dilakukan menggunakan pupuk NPK Phonska dengan kandungan N 15%, P₂O₅ 10% dan K 12%, dengan pertumbuhan terbaik didapatkan sebanyak 336,33 gr dengan dosis 2,5 gr/l. Hasil penelitian Fendi *et al.*, (2019) menerangkan dalam penelitiannya bahwa pupuk yang digunakan dalam budidaya rumput laut yaitu pupuk phonska dengan komposisi unsur N 15%, P₂O₅ 15% dan K 15%, dengan laju pertumbuhan terbaik dengan dosis pupuk 2 gr/l.

Panjang akhir

Seiring dengan berkurangnya berat akhir, maka terjadi juga penurunan panjang akhir. Penurunan panjang akhir terjadi karena talus memutih dan lembek sehingga mati dan rontok. Hasil penelitian terlihat bahwa rata-rata laju pertumbuhan *E. spinosum* terbaik terdapat pada P2, 17,6 cm. P2 lebih baik dibandingkan perlakuan lain disebabkan konsentrasi NPK yang

dapat memenuhi kebutuhan nutrisi *E. spinosum*. Unsur hara dalam pupuk NPK dapat meningkatkan laju fotosintesis. Suthar *et al.*, (2019), untuk terjadinya proses fotosintesis yang optimum maka dibutuhkan unsur hara yang cukup. Unsur hara tersebut diantaranya adalah Nitrogen (N) yang berfungsi untuk memicu talus untuk tumbuh melalui proses fotosintesis. Sedangkan fosfor (P) berperan sebagai faktor pembatas fotosintesis. Kalium (K) dipakai oleh sel-sel tanaman selama proses asimilasi. (Kushartono, *et al.*, 2009 dan Setiaji, *et al.*, 2012).



Gambar 3. Panjang akhir *E. spinosum*

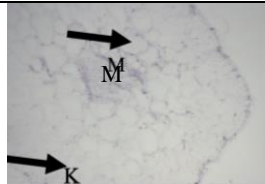
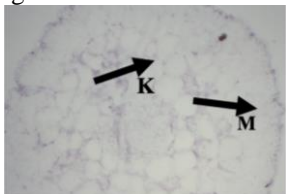
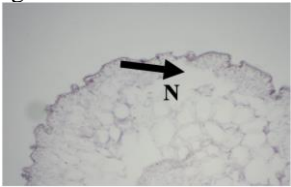
Menurut (Budiyani *et al.*, 2012) menambahkan semakin tinggi konsentrasi nitrogen membuat rumput laut menjadi tidak segar dan talus mudah patah sehingga menyebabkan pertumbuhan rumput laut menjadi terhambat. Menurut Desanti *et al.*, (2023) bahwa kegagalan budidaya rumput laut pada skala laboratorium dapat terjadi akibat konsentrasi nitrat berlebih yang menyebabkan kerusakan jaringan. Rumput laut hanya mengkonsumsi nitrat sesuai dengan kebutuhannya. Konsentrasi nitrat berlebih pada talus dapat bersifat toksik bagi talus itu sendiri. Anggorowati (2006) dalam Desanti *et al.*, (2023), pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dapat terhambat jika tidak mendapat nutrisi yang cukup dan sebaliknya. Konsentrasi nitrat berlebih dapat memutihkan talus dan kemudian talus lembek kemudian hancur.

Analisa histologi

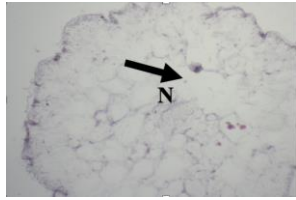
Hasil pengamatan histologi jaringan rumput laut *E. spinosum* yang masih segar atau sehat dicirikan dengan sel-sel yang terdapat pada bagian luar atau setelah dinding sel memiliki ukuran yang lebih kecil, berbentuk lonjong dan

sedikit memadat. Sedangkan pada bagian tengah talus ukuran sel-sel akan semakin membesar dan tidak serapat sel yang berada di dekat dinding sel. Sel muda yang baru terbentuk berukuran lebih kecil. Darmawati (2014), pengamatan histologi jaringan rumput laut *K. alvarezii* bahwa bentuk selnya lonjong membulat. Ukuran sel semakin kearah tengah, sel makin besar dan tidak beraturan. Pada bagian dinding sel dikelilingi oleh sel berukuran kecil. Menurut Maulani *et al.*, (2017) jaringan rumput laut *K. alvarezii* memiliki bentuk sel bulat kecil, teratur dan rapat pada bagian epidermis.

Tabel 1. Irisan jaringan *E. Spinosum*

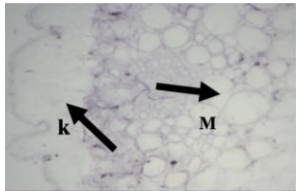
Perlakuan/ Jaringan Awal	Gambar Irisan Jaringan
Jaringan Awal	
P0	 Keterangan: K (Kortikal): Sel berukuran kecil yang terletak di bagian pinggir dekat dinding sel. M (Medular): Sel berukuran besar yang berada di bagian tengah.
P1	 Ket: N (Nekrosis): Sel terlihat rusak yang dibuktikan adanya ruang kosong.

P2



Ket:
N (Nekrosis): Sel terlihat rusak yang dibuktikan adanya ruang kosong

P3



Ket:
K (Kortikal): Sel berukuran kecil yang terletak di bagian pinggir dekat dinding sel
M (Medular): Sel berukuran besar yang berada dibagian tengah

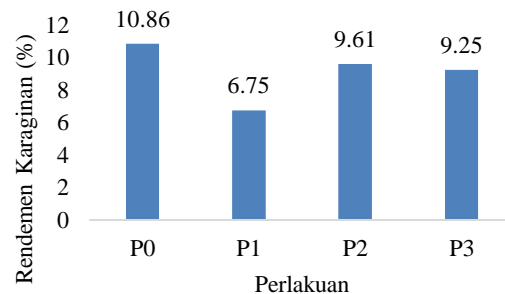
Pengamatan histologi jaringan talus pada rumput laut dilakukan kembali setelah pemeliharaan selama 30 hari dengan dosis pupuk yang berbeda didapatkan hasil pada P0 (kontrol) menunjukkan bentuk dan ukuran sel yang tidak berbeda jauh dengan irisan jaringan awal yang dimana sel-sel yang terdapat dibagian luar memiliki ukuran yang lebih kecil, agak lonjong dan sedikit memadat, kemudian pada bagian tengah talus ukuran sel-sel akan semakin membesar. Selanjutnya hasil pengamatan pada P1 (2 g/l) dan P2 (2,5 g/l) menunjukkan kondisi sel yang relatif sama dimana jaringan terlihat rusak yang dibuktikan dengan adanya ruang kosong yang lebar. Sedangkan hasil pengamatan pada P3 (3 g/l) menunjukkan kondisi sel yang sedikit berbeda yaitu sel-sel yang berada ditengah talus lebih bulat besar yang tidak beraturan dan sedikit adanya jarak antar sel yang satu dengan sel yang lain.

Rendemen karaginan

Karaginan merupakan polisakarida rumput laut yang terdapat pada dinding sel rumput laut jenis *E. spinosum*. Karaginan mempunyai beberapa peranannya dalam berbagai produk

diantaranya yaitu sebagai pengental, pengemulsi, penstabil, dan pembentuk gel. Dari beberapa sifat yang dimiliki oleh rumput laut tersebut biasanya dimanfaatkan dalam beberapa bidang diantaranya yaitu sebagai bahan kosmetik, obat-obatan, industri makanan, tekstil, pasta gigi, dan cat. Nilai ekonomi rumput laut ditentukan oleh kandungan karaginnanya (Pong-Masak & Nelly, 2018).

Hasil penelitian, kandungan karaginan yang dihasilkan oleh rumput laut *E. spinosum* dengan perlakuan dosis pupuk yang berbeda berkisar antara 6,75% – 10,86%. nilai tersebut termasuk kategori rendah. Hal ini dapat dilihat pada penelitian Basiroh *et al.* (2016), dimana nilai rendaman karaginan pada hari ke- 45 sebesar 42,08%. Kadar karaginan rumput laut terus menerus mengalami peningkatan dari hari ke-35 nilai rendemen karaginan yaitu 31,48%, nilai rendemen karaginan sebesar 39,07% hingga 45 hari nilai rendemen karaginan sebesar 42,08%.



Gambar 4. Rendemen Karaginan *E. spinosum*

Nilai rendah tersebut akibat pengaruh jaringan rumput laut yang rusak dan juga kandungan nitrat yang tinggi berkisar antara 4,5 - 7,5 mg/l yang berlebihan dimedia budidaya, kualitas dan kuantitas bibit rumput laut dan umur panen selama 30 hari. Masthora *et al.* (2016), nilai karaginan tertinggi pada umur panen 52. Pada umur panen 60 hari rendemen yang dihasilkan mengalami penurunan. Menurut Peranginangin *et al.*, (2013) bahwa mutu rumput laut *Kappaphycus alvarezii* paling tinggi dengan rendemen karaginan serta kekuatan gel optimal berada pada umur panen 45-55 hari (6-8 minggu). Amiludin (2003), rendemen karaginan rumput laut di pengaruhi oleh jenis rumput laut, kedalaman perairan dan iklim lokasi budidaya.

Kualitas air

Hasil pengukuran suhu berkisar antara 28 °C– 30,1°C, hal ini menunjukkan bahwa media air laut yang digunakan masih memiliki kisaran nilai suhu yang baik untuk budidaya *E. spinosum*. Alwi *et al.*, (2022) suhu optimum antara 20-31 °C. Anton, (2017), bahwa suhu sekitar 27 – 32°C layak bagi pertumbuhan *E. spinosum*. Menurut Lutfiati *et al.*, (2022), suhu dapat mempengaruhi proses fotosintesis, respirasi dan metabolisme. Jaelani, *et al.*, (2021) suhu air dapat berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap pertumbuhan rumput laut. Suhu tinggi dapat membuat talus rumput laut menjadi pucat dan memutih. Suhu rendah menyebabkan pertumbuhan rumput laut melambat.

Oksigen terlarut yang dibutuhkan rumput laut *E. spinosum* untuk tumbuh yaitu 2 – 4 mg/L, akan tetapi dapat tumbuh dengan baik pada kisaran 4 mg/L (Atmanisa *et al.*, 2020). Hasil pengukuran oksigen terlarut selama penelitian yang didapatkan yaitu berkisar antara 3.4 – 4.4 mg/L. Susilowati, *et al.*, (2012) dalam Andrean, *et al.*, (2021) bahwa kandungan oksigen terlarut untuk menunjang usaha budidaya rumput laut adalah 3-8 mg/L. Oksigen terlarut dibutuhkan untuk proses metabolisme dan petukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan reproduksi. Oksigen terlarut dalam perairan akan menurun akibat proses dekomposisi bahan organik dan respirasi. (Atmanisa *et al.*, 2020).

Tabel 2. Nilai parameter kualitas air

Parameter	Nilai	Kelayakan
Suhu (°C)	28.0 – 30.1	27 – 32 (Anton, 2017)
pH	7.31 – 7.57	7 – 9 (Atmanisa <i>et al.</i> , 2020)
DO (mg/L)	3.4 – 4.4	≥4 (Atmanisa <i>et al.</i> , 2020)
Salinitas (ppt)	30	28 – 34 (Atmanisa <i>et al.</i> , 2020)
Fosfat (mg/L)	<0.01-0.02	0.05 – 1 (Dewi & Suryaningtyas, 2020)
Nitrat (mg/L)	4.5 – 7.5	0.9 – 3.5 (Asni, 2015)

Derajat keasaman atau pH berkisar antara 7,31 – 7,57, nilai tersebut baik untuk melakukan budidaya *E. Spinosum*. Ruslaini (2016) menyatakan bahwa nilai pH yang baik bagi

pertumbuhan berkisar antara 6-9. pH erat kaitannya dengan aktifitas fotosintesis. Pengambilan C2 dari air pada proses fotosintesis akan meningkatkan pH. Berikut nilai parameter kualitas air pada media budidaya.

Salinitas media budidaya yaitu 30 ppt yang mana nilai tersebut sudah bagus untuk mendukung pertumbuhan *E. spinosum*. Nur *et al.*, (2016), salinitas yang baik untuk pertumbuhan rumput laut berkisar antara 15-35 ppt. Atmanisa *et al.*, (2020), salinitas 28 – 34 ppt sudah termasuk baik untuk menunjang kegiatan budidaya rumput laut sedangkan nilai salinitas yang optimal dalam kegiatan budidaya rumput laut yaitu 33 ppt. Arisandi, *et al.*, (2011) salinitas yang terdapat dalam perairan dapat mempengaruhi proses osmoregulasi yang terjadi di dalam sel. Osmoregulasi adalah proses pengaturan konsentrasi cairan dengan menyeimbangkan pemasukan serta pengeluaran cairan tubuh oleh sel atau organisme hidup.

Nutrient yang dibutuhkan oleh rumput laut yaitu nitrat. Adapun nilai nitrat yang didapatkan selama penelitian yaitu 4,5 – 7,5 mg/ L, yang dimana nilai yang diperoleh tersebut sangat tinggi untuk pertumbuhan rumput laut. Kadar nitrat yang optimal untuk pertumbuhan rumput laut adalah sekitar 0,9 – 3,5 mg/L, tetapi jika kadarnya kurang dari 0,1 atau melebihi 4,5 mg/L maka akan berdampak tidak baik bagi rumput laut (Asni, 2015). Menurut Aslan (2011), bahwa konsentrasi nitrat perairan yang baik untuk pertumbuhan rumput laut adalah 0,0071-0,0169 mg/l. Lutfiati *et al.*, (2022), nitrat dalam air mempengaruhi pembentukan karbohidrat, protein dan lemak. Apabila kandungan nitrat dalam perairan kurang atau lebih akan berdampak tidak baik bagi pertumbuhan rumput laut.

Fosfat merupakan unsur hara yang berpengaruh bagi metabolisme sel tanaman. Kandungan fosfat mempengaruhi tingkat kesuburan perairan Nikhlani dan Indrati (2021). Kisaran nilai fosfat yang didapatkan selama penelitian yaitu berkisar < 0.01 – 0.02 mg/L. Menurut Ruslaini, (2016) mengatakan PO₄ air pada budidaya rumput laut rata-rata 0,0303 mg/L dan tergolong perairan dengan tingkat kesuburan sedang. Dewi & Suryaningtyas (2020), kisaran nilai fosfat 0,05 – 1 mg/L dapat mendukung pertumbuhan rumput laut. Susilowati *et al.*, (2012), bahwa nilai fosfat dengan kadar 0.05 –

0.07 mg/L cocok untuk budidaya rumput laut. Phospat. Menurut Zainudin dan Novianti (2022) bahwa fosfat memiliki peranan dalam pembentukan jaringan meristem, merangsang pembelahan sel dan memperbaiki jaringan rusak.

Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah rumput laut *E. spinosum* dibudidayakan pada media dengan penambahan NPK dengan dosis berbeda berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup dan berat akhir. Tingkat kelangsungan hidup dan berat akhir tertinggi terdapat pada perlakuan dengan dosis 2,5 g/l yaitu 50,6 % dan 10,13 g.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis sampaikan kepada pembudidaya rumput laut di Teluk Ekas dan Teluk Gerupuk yang telah membantu memberikan bibit untuk penelitian ini.

Referensi

- Alamsjah, M. A., Tjahjaningsih, W., & Pratiwi, A. W. (2009). Pengaruh Kombinasi Pupuk NPK dan TSP Terhadap Pertumbuhan, Kadar Air Dan Klorofil a *Gracilaria verrucosa*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(1), 103–116. <https://doi.org/10.20473/jipk.v1i1.11705>
- Aliyas, Putri, dwi utami, & Tauik, M. (2019). Pengaruh Pupuk NPK Phonska Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Eucheuma spinosum*). *Tolis Ilmiah; Jurnal Penelitian*, 1(2), 124–129. <http://dx.doi.org/10.56630/jti.v1i2.1610.20473/jipk.v5i2.11412>
- Alimuddin. (2013). Pertumbuhan dan Karaginan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* yang Dipelihara di Ekosistem Padang Lamun Perairan Puntondo Takalar. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 2(1), 123–129. <https://Journal.Unismuh.Ac.Id/Index.Php/Octopus/Article/View/524>
- Alwi, A., Arbit, N. I. S., Takril, T., & Lestari, D. (2023). Pengaruh Penggunaan Ram Kotak Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Caulerpa lentillifera*). *Jurnal Teknologi*

Perikanan dan Kelautan, 13(2), 221–230. <https://doi.org/10.24319/Jtpk.13.221-230>

- Arisandi, A., Marsoedi, Nursyam, H., & Sartimbul, A. (2011). Pengaruh Salinitas yang Berbeda Terhadap Morfologi, Ukuran dan Jumlah Sel, Pertumbuhan Serta Rendemen Karaginan *Kappaphycus alvarezii*. *Ilmu Kelautan : Indonesian Journal Of Marine Sciences*, 16(3), 143–150.
- Asni, A. 2015. Analisis Produksi Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Berdasarkan Musim dan Jarak Lokasi Budidaya Di Perairan Kabupaten Bantaeng. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 6(2), 243950.
- Atmanisa, A., Mustarin, A., & Anny, N. (2020). Analisis Kualitas Air Pada Kawasan Budidaya Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Di Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6 (1), 11. <https://doi.org/10.26858/Jtp. V6i1.11275>
- Anton. (2017). Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Rumput Laut (*Eucheuma*) Pada Spesies yang Berbeda. *Jurnal Airaha*, 5(2).
- Basiroh, S., Ali, M., & Putri, B. (2016). Pengaruh Periode Panen yang Berbeda Terhadap Kualitas Karaginan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Kajian Rendemen dan Organoleptik Karaginan. *Maspari Journal*, 8 (2), 127–134.
- Darmawati. (2014). Analisa Histologi Sel *Eucheuma Cottonii* Pada Kedalaman Berbeda. 3, 269–274.
- Desanti, I. A., Pramesti, R., & Sunaryo, S. (2023). Pertumbuhan *Gracilaria* sp. dengan Kepadatan Berbeda Pada Air Limbah Pemeliharaan Udang Intensif. *Journal of Marine Research*, 12 (1), 103–109. <https://doi.org/10.14710/Jmr.V12i1.35054>
- Dewi, A. P. W. K., & Suryaningtyas, E. W. (2020). Pola Pertumbuhan Rumput Laut yang Menggunakan Kantong dan Tanpa Kantong Di Perairan Pantai Kutuh, Badung, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 6 (1), 147. <https://doi.org/10.24843/Jmas.2020.V06.I01.P18>
- Damayanti, T., Aryawati, R., & Fauziyah.

- (2019). Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* (*Kappaphycus alvarezii*) Dengan Bobot Bibit Awal Berbeda Menggunakan Metode Rakit Apung Dan Long Line Di Perairan Teluk Hurun, Lampung. *Maspari Journal*, 11(1), 18.
<https://doi.org/10.56064/maspari.v11i1.8582>
- Halimah, N., Harlina, H., & Kasnir, M. (2021). Laju Pertumbuhan Dan Produksi Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Dengan Metode Budidaya Yang Berbeda Di Pesisir Pantai Kecamatan Mare Kabupaten Bone. *Seminar Ilmiah Nasional Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Muslim Indonesia*, 61–75.
- Harahap, A., Pramesti, R., & Ridlo, A. (2022). Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria* sp. terhadap Variasi Dosis Media Walne. *Journal of Marine Research*, 11(3), 557–566.
<https://doi.org/10.14710/jmr.v11i3.34265>
- Indarkasi, R. H., Adam, M. A., Lumbessy, S. Y., & Kotta, R. (2023). Analisis Pertumbuhan Rumput Laut *Caulerpa Racemosa* Dengan Menggunakan Teknik Kantong. 2(1), 9–17.
- Jaelani, M. M., Marzuki, M., & Azhar, F. (2021). Pengaruh Pemberian Jenis Pupuk Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Rumput Laut Kultur Jaringan (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Perikanan Unram*, 11(1), 67–78.
<https://doi.org/10.29303/Jp.V11i1.173>
- Lutfiati, L., Cokrowati, N., & Azhar, F. (2022). Difference Long Irradiation on The Growth Rate of *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Biologi Tropis*, 22 (1), 121–130.
<https://doi.org/10.29303/jbt.v22i1.3292>
- Masthora, S., & Abdiani, I. M. (2016). Studi Kandungan Karaginan Rumput Laut *Kappaphycus* sp. Pada Umur Panen yang Berbeda. *Jurnal Harpodon Borneo*, 9 (1), 78–85.
- Maulani, R. K., Achmad, M., & Latama, G. (2017). Karakteristik Jaringan Secara Histologi dari Strain Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) yang Terinfeksi Penyakit Ice-Ice. *Journal of Fisheries and Marine Science*, 1(1), 45–56.
<https://doi.org/10.35911/torani.v1i1.3796>
- Majid, A., Cokrowati, N., & Diniarti, N. (2018). Pertumbuhan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Pada Kedalaman yang Berbeda di Teluk Ekas, Kecamatan Jerowaru, Lombok Timur. 1(1), 1.
<http://prints.unram.ac.id/id/print/4551>.
- Nikhilani, A., & Kusumaningrum, I. (2021). Analisa Parameter Fisika Dan Kimia Perairan Tihik Tihik Kota Bontang Untuk Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9 (2), 189–200.
<https://doi.org/10.36084/Jpt.V9i2.328>
- Novandi, M., Irawan, H., & Wulandari, R. (2022). Pengaruh Bobot Bibit Awal Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Dengan Metode Lepas Dasar Bertingkat. *Intek Akuakultur*, 71–82.
- Podungge, A., Damongilala, L. J., & Mewengkang, H. (2018). Kandungan Antioksidan Pada Rumput Laut *Eucheuma spinosum* Yang Diekstrak Dengan Metanol Dan Etanol. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(1), 197–201.
<https://doi.org/10.35800/mthp.6.1.2018.16859>
- Pohan, M. I. (2018). Laju Pertumbuhan Rumput Laut Jenis *Eucheuma spinosum* Dengan Menggunakan Metode Vertikultur Di Perairan Teluk Lampung. *Skripsi Universitas Sriwijaya*.
https://repository.unsri.ac.id/1053/1/RAM_A_54241_08051281320008_0021057908_0012038302_01_front_ref.pdf
- Pong-Masak, P. R & Sarira, N. H. (2019). Seaweed Selection to Supply Superior Seeds For Cultivation. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 20 (2), 79.
<https://doi.org/10.22146/Jfs.36109>
- Pramita, S., Khali, M., & Muliani, dan. (2022). Budidaya Rumput Laut *Caulerpa racemosa* Skala Laboratorium Menggunakan Pupuk Organik Cair. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 9, 26–29.
<https://doi.org/10.29103/aa.v9i1.6968>
- Ruslaini. (2016). Kajian Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Gracilaria Verrucosa*) di Tambak Dengan Metode Vertikultur. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(2), 522–527.
- Santoso, L., & Nugraha, Y. T. (2008). The Controlling Of Ice-Ice Diseases To

- Increase Seaweeds Production In Indonesia. *Saintek Perikanan*, 3(2), 37–43.
- Setiaji, K., Santosa, G. W., & Sunaryo. (2012). Pengaruh Penambahan NPK Dan Urea Pada Media Air Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Caulerpa Racemosa* Var. *Uvifera*. *Journal Of Marine Research*, 1(2), 45–50.
- Soelistyowati, D. T., Murni, I. A. A. D., & Wiyoto. (2014). Morfologi *Gracilaria* spp . yang Dibudidayakan di Tambak Desa Pantai Sederhana , Muara Gembong. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 13(1), 94–104. <https://doi.org/10.19027/jai.13.94-104>
- Togatorop, A. P., Dirgayusa, I. G. N. P., & Puspitha, N. L. P. R. (2017). Studi Pertumbuhan Rumput Laut Jenis Kotoni (*Eucheuma cottonii*) dengan Menggunakan Metode Kurung Dasar dan Lepas Dasar di Perairan Geger, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(1), 47. <https://doi.org/10.24843/jmas.2017.v3.i01.47-58>
- Wahyuni, A. P., & Firmansyah Sulfikar, M. (2021). Laju Pertumbuhan Rumput Laut (*Eucheuma spinosum*) Dengan Jarak Tanam yang Berbeda di Perairan Pulau Liang-Liang Desa Pulau Harapan Kecamatan Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai. *Fisheries and Aquatic Studies*, 1, 001–013. <https://jurnal-umsi.ac.id/index.php/fisheries/article/download/286/229/308>
- Yuliana, Asnadysalam, M., Tambaru, E., Andriani, I., & Lideman. (2013). Pengaruh Lama Perendaman Bibit Dalam Larutan Pupuk Provasoli's Terhadap Laju Pertumbuhan *Eucheuma spinosum* J. Agard Secara in Vitro, *Jurnal Rumput Laut Indonesia*, 2(2), 51-57. <http://journal.indoseaweedconsortium.or.id/index.php/jrli/index>
- Zainuddin, F., & Nofianti, T. (2022). Pengaruh Nutrien N dan P Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut Pada Budidaya Sistem Tertutup. *Jurnal Perikanan Unram*, 12(1), 116–124. <https://doi.org/10.29303/Jp.V12i1.279>