

Nitrogen Absorption Rate in *Kappaphycus alvarezii* with a Longline System in the IMTA (*Integrated MultiTrophic Aquaculture*) Area at Ekas Bay

Muhaemi Muktiniati^{1*}, Muhammad Junaidi¹, Bagus Dwi Hari Setyono¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

Article History

Received : July 08th, 2022

Revised : July 25th, 2022

Accepted : August 18th, 2022

*Corresponding Author:

Muhaemi Muktiniati,

Program Studi Budidaya

Perairan, Jurusan Perikanan

Dan Ilmu Kelautan, Universitas

Mataram, Mataram, Indonesia

Email:

muhaemimuktiniati@gmail.com

Abstract: The rapid growth of the aquaculture sector can indirectly lead to the accumulation of unresolved aquaculture waste in the sea. The IMTA cultivation system is one of the innovations developed in aquaculture activities to overcome aquatic environmental problems, such as the accumulation of waste from feed used in aquaculture activities. The concept combines the cultivation of several species with different trophic levels, such as fish that are fed and combined with seaweed that can absorb inorganic materials in the water. The purpose of this study was to determine the level of nitrogen absorption in *Kappaphycus alvarezii* using a longline system in the IMTA area in the waters of Ekas Bay. This study used a Randomized Block Design (RAK) with 4 treatments and each treatment was divided into 4 groups (North, South, East, and West). The treatment given was planting seaweed at different depths, namely 50 cm, 100 cm, 150 cm, and 200 cm. The results showed that *Kappaphycus alvarezii* reared with an integrated cultivation system at different planting depths gave significantly different results in absolute weight growth with values ranging from 120,31 grams – 195,58 grams and specific growth rates ranging from 2.67% - 4, 35%, but did not have a significant effect on the rate of nitrogen uptake in all treatments, but the highest absorption value was at a depth of 2 meters. So the researchers suggest the cultivation of *Kappaphycus alvarezii* at a depth of 2 meters in the waters of Ekas Bay, East Lombok with a longline system in the IMTA area.

Keywords: Ekas Bay; Integrated Aquaculture Systems; Nitrogen; Seaweed

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan yang sangat kaya akan sumberdaya alam lautnya. Menurut KKP (2020), produksi perikanan Indonesia mengalami peningkatan dari tahun-tahun sebelumnya, pada tahun 2020 mencapai 23,16 juta ton dan kegiatan ekspor hasil perikanan mencapai USD 5,2 miliar serta mengalami peningkatan sebesar 9, 82% dari tahun 2019. Hal ini menyebabkan secara tidak langsung terakumulasinya limbah kegiatan budidaya di laut yang tidak teratasi. Limbah tersebut bersumber dari sisa-sisa pakan dan hasil metabolisme biota budidaya. Wulandari *et al.* (2015), menyatakan bahwa sisa pakan budidaya akan mengendap di dasar perairan menjadi kotoran dan memicu tingginya bahan organik

serta menghasilkan senyawa toksik bagi biota budidaya berupa nitrit (NO₂) dan ammonia (NH₃) yang tergolong ke dalam senyawa nitrogen anorganik.

Senyawa nitrogen dalam air laut menurut Hamuna *et al.* (2018) secara alami menjadi salah satu sel nutrisi yang berperan sebagai perangsang pertumbuhan biomassa laut yang dapat meningkatkan kesuburan perairan. Namun disisi lain juga memberikan dampak negatif apabila konsentrasinya berlebih di perairan, seperti terjadinya penurunan oksigen di perairan dan menurunnya biodiversitas serta dapat meningkatkan potensi tumbuh dan berkembangnya fitoplankton berbahaya seperti *Harmful Algal Blooms* (HABs). Sistem budidaya laut terintegrasi merupakan salah satu inovasi yang dikembangkan pada kegiatan budidaya

untuk mengatasi masalah lingkungan perairan, seperti akumulasi limbah dari pakan yang digunakan pada kegiatan budidaya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Nobre *et al.* (2010) budidaya abalone dengan rumput laut yang menerapkan sistem IMTA lebih baik daripada hanya budidaya abalone secara monokultur, karena pada sistem IMTA ini mampu mengurangi kadar nitrogen dan fosfor di perairan sebesar 44% dan 23%.

Perairan Teluk Ekas yang terletak di Kabupaten Lombok Timur merupakan salah satu sentra pengembangan kegiatan budidaya rumput laut di Nusa Tenggara Barat yang saat ini mulai menerapkan sistem budidaya laut terintegrasi dengan menggabungkan budidaya ikan, mutiara, dan lobster serta rumput laut sebagai *biofilter* pada KJA terutama rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii*. Yuniarsih *et al.* (2014), menyatakan bahwa rumput laut merupakan penghasil biomassa bernilai ekonomis dan dapat memanfaatkan nutrient yang berasal dari sisa pakan yang terbuang di perairan dan hasil metabolisme budidaya untuk pertumbuhannya. Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penyerapan nitrogen pada rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang dipelihara dengan sistem longline pada kawasan IMTA di Perairan Teluk Ekas Kabupaten Lombok Timur.

Bahan dan Metode

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 45 hari dimulai pada tanggal 6 November hingga tanggal 21 Desember 2021, bertempat di Perairan Teluk Ekas, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Kemudian dilanjutkan dengan kegiatan analisis kadar nitrogen pada sampel rumput laut *Kappaphycus alvarezii* di Laboratorium Kimia Analitik, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram.

2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa alat tulis, alat pengukur kualitas air, kamera, tali, pemberat, botol sampel, timbangan, pelampung, Erlenmeyer, labu destilasi, dan gunting. Adapun bahan yang digunakan berupa rumput laut *Kappaphycus*

alvarezii, sampel air laut, aquades, Na₂SO₄, CuSO₄, H₂SO₄ pekat, NaOH 40%, Asam borat 2%, Indikator Conway, dan HCl.

3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 Perlakuan dan masing-masing perlakuan dijadikan 4 kelompok (Utara, Selatan, Timur, dan Barat) sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan pada setiap kelompok yakni dengan menanam rumput laut di kedalaman berbeda. Perlakuan yang diberikan ialah sebagai berikut:

P1 : rumput laut ditanam pada kedalaman 50 cm

P2 : rumput laut ditanam pada kedalaman 100 cm

P3 : rumput laut ditanam pada kedalaman 150 cm

P4 : rumput laut ditanam pada kedalaman 100 cm

Prosedur kerja

Prosedur penelitian diawali dengan melakukan persiapan budidaya mencakup persiapan alat dan bahan yang akan digunakan selama penelitian berlangsung, serta mempersiapkan konstruksi *longline* sebanyak 4 buah pada setiap kelompok dengan ukuran 5 m x 5 m yang akan diletakkan mengelilingi KJA berdasarkan arah mata angin yakni Utara, Selatan, Timur, dan Barat. Tahap persiapan bibit rumput laut menggunakan jenis *Kappaphycus alvarezii* dengan berat awal rumponnya yakni 100 gram dan jarak ikat 30 cm setiap rumponnya. Terdapat 4 tali pada masing-masing kelompok sehingga keseluruhannya terdapat 16 tali dan setiap talinya terdapat 20 rumpon, kemudian diberi perlakuan perbedaan tanam pada setiap kelompok. Dilakukan pengontrolan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* serta sampling setiap 15 hari sekali untuk memastikan rumput laut dalam kondisi baik dan pemanenan dapat dilakukan setelah dipelihara selama 45 hari.

Parameter penelitian

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi:

1. Pertumbuhan Bobot Mutlak *K. alvarezii*

Perhitungan pertumbuhan bobot mutlak selama penelitian bertujuan untuk mengetahui total bobot *K. alvarezii* dari awal pemeliharaan hingga pemanenan. Perhitungannya dapat

menggunakan rumus sebagai berikut (Cokrowati *et al.*, 2018) :

$$G = W_t - W_o$$

Dimana :

G = Pertumbuhan bobot mutlak (gram)

W_o = Berat rumput laut pada awal penelitian (gram)

W_t = Berat rumput laut pada akhir penelitian (gram)

2. Laju Pertumbuhan Spesifik

Perhitungan laju pertumbuhan spesifik pada *K. alvarezii* bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan harian rumput laut selama penelitian dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Cokrowati *et al.*, 2018):

$$LPS = (\ln W_t - \ln W_o) / t \times 100\%$$

Dimana :

LPS = Laju pertumbuhan spesifik rata – rata (%)

W_t = Berat bibit pada t hari (gr)

W_o = Berat bibit awal (gr)

t = Periode pengamatan (hari)

3. Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air merupakan parameter pendukung pada penelitian ini yang meliputi suhu, pH, salinitas, kecerahan, kecepatan arus, Do, dan nitrogen. Setelah dilakukan pengukuran kualitas air, ditentukan nilai minimum, maksimum, dan rata-rata dari setiap parameter kualitas air.

4. Penyerapan Kadar Nitrogen Total oleh Rumput Laut *K. alvarezii*

Penyerapan nitrogen pada rumput laut dapat dilihat dengan jumlah kadar nitrogen yang terkandung didalamnya yang diamati pada awal penelitian dan di akhir penelitian. Adapun perhitungan penyerapan nitrogen dapat menggunakan persamaan berikut (Yuniarsih *et al.*, 2014):

$$P_{ob} = (C_t - C_o) \times \alpha / t$$

Keterangan:

P_{ob} = Laju penyerapan nitrogen rumput laut perarea budidaya (mg m⁻² hari⁻¹)

C_o = Kandungan nitrogen rumput laut di awal pemeliharaan (mg DWg⁻¹)

C_t = Kandungan nitrogen rumput laut di akhir pemeliharaan (mg DWg⁻¹)

α = Biomassa kering rumput laut per area budidaya (g m⁻²)

t = Lama pemeliharaan (hari)

Pengukuran kandungan nitrogen total

Menurut Suhendra (2014), pengukuran nitrogen pada rumput laut *K. alvarezii* dilakukan dengan mengukur kadar nitrogen total yang terkandung dalam rumput laut, pengukuran ini dilakukan pada awal dan akhir penelitian menggunakan prosedur Kjeldahl. Prosedur pengukuran nitrogen total pada sampel dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak 0,5 gram dan dimasukkan dalam labu Kjeldahl (labu digestion), ditambahkan katalis yang berupa campuran Na₂SO₄ dan CuSO₄ sebanyak 1 gram. Kemudian ditambahkan H₂SO₄ pekat sebanyak 6 ml ke dalam labu Kjeldahl pada alat Kjeldahl Term/pemanas listrik (600 watt) dalam lemari asam pada suhu 350^oC selama 2 – 3 jam hingga mendidih dan cairan menjadi jernih, matikan pemanas dan dibiarkan bahan menjadi dingin. Tambahkan 200 ml aquades ke dalam labu Kjeldahl, kocok kemudian tuangkan dalam labu Destilasi, kemudian ditambahkan NaOH 40% 25 – 30 ml ke dalam labu Destilasi. Setelah itu, destilasi sampel hingga diperoleh 150 ml larutan, titrasi 150 ml destilat yang diperoleh dengan HCl 0,1 N hingga larutan tepat berubah warna dari hijau menjadi merah muda, catat volume HCl yang diperoleh untuk mentitrasi.

4. Analisa Data

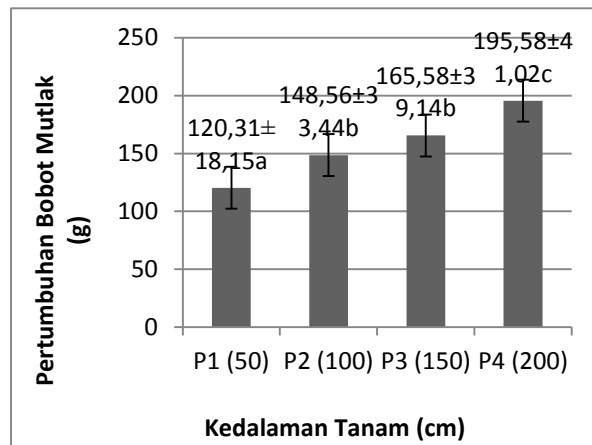
Data hasil penyerapan nitrogen total, pertumbuhan bobot mutlak, dan laju pertumbuhan bobot spesifik yang diperoleh dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan *Analysis of variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% dan nilai signifikan 5% melalui program SPSS untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan pada penelitian. Selanjutnya jika hasil yang didapatkan berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan Uji BNJ (*Tuckey tes*) dan untuk analisis kualitas air dianalisa secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

1. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Hasil pertumbuhan bobot mutlak tertinggi pada perlakuan P4 dengan kedalaman tanam sedalam 200 cm yang menghasilkan rata – rata berat sebesar 195,583 gram. Kemudian diikuti oleh perlakuan P3 pada kedalaman 150

cm dengan berat 165,584 gram dan perlakuan P2 dengan berat 148,556 gram yang di tanam pada kedalaman 100 cm. Selanjutnya, untuk pertumbuhan bobot mutlak terendah terdapat pada perlakuan P1 dengan kedalaman tanam 50 cm yang menghasilkan berat rata – rata sebesar 120,306 gram. Hasil pengamatan pertumbuhan bobot mutlak disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Bobot Mutlak Rumput Laut (*K. alvarezii*)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama 45 hari di perairan Teluk Ekas Kabupaten Lombok Timur didapatkan nilai pertumbuhan bobot mutlak rumput laut diperoleh dari berat akhir yang dikurangi berat awal dari sampel penelitian. Dari hasil tersebut diperoleh pertumbuhan bobot mutlak terbaik pada perlakuan P4 dengan nilai 195,58 gram dan perlakuan P1 dengan nilai 120,31 gram memiliki nilai pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Gambar 1).

Hal ini menunjukkan bahwa penanaman rumput laut yang dibudidayakan secara terintegrasi dekat dengan karamba budidaya ikan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bobot mutlak yang didapatkan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. Yuniarsih *et al.* (2014) menyatakan bahwa limbah nitrogen (N), fosfor (P), dan karbon (C) di perairan dapat dihasilkan dari kegiatan budidaya ikan dikarenakan proses respirasi pada biota budidaya melepaskan NH_3 inorganik terlarut dan CO_2 inorganik. Banyaknya kandungan nitrogen inorganik terlarut pada lokasi budidaya, dimanfaatkan oleh *Kappaphycus alvarezii* sebagai bahan organik untuk proses fotosintesis yang berperan penting

bagi pertumbuhan rumput laut. Penelitian Yuniarsih *et al.* (2014) menemukan bahwa *K. alvarezii* dan *E. spinosum* yang dibudidayakan di lokasi IMTA memiliki pertumbuhan bobot rata – rata lebih tinggi dibandingkan dengan yang dibudidayakan pada lokasi kontrol.

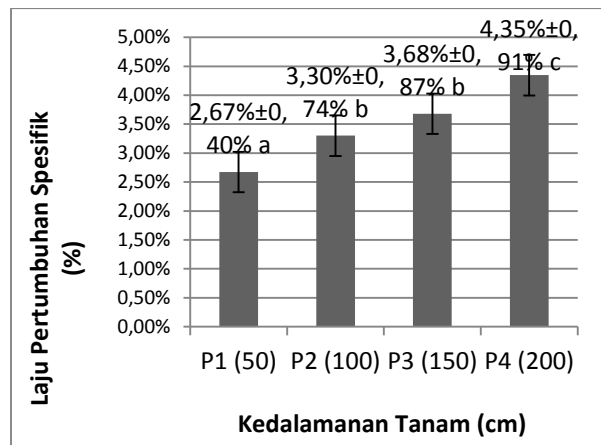
Kedalaman perairan yang berbeda memiliki intensitas cahaya matahari yang diterima juga bervariasi, sehingga memberikan perbedaan pula pada pertumbuhan tallus dari rumput laut. Kecenderungan pada lokasi budidaya juga secara tidak langsung dapat mempengaruhi pertumbuhan rumput laut dikarenakan proses fotosintesis membutuhkan penetrasi cahaya matahari sebagai salah satu pendukung kegiatan proses tersebut. Hal ini sejalan dengan Ismianti *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi vegetasi dari suatu perairan ialah cahaya, dikarenakan memiliki fungsi pada proses fotosintesis sebagai sumber energinya. Menurut Asni (2015), semakin tinggi tingkat kecerahan pada suatu perairan maka akan semakin efektif pula pertumbuhan dari rumput laut yang dibudidayakan.

Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bobot mutlak dari rumput laut yang dibudidayakan ialah jarak tanam budidaya dari garis pantai. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Asni (2015), dimana rumput laut yang ditanam pada jarak jauh dari garis pantai memiliki tingkat produksi lebih tinggi daripada rumput laut yang ditanam pada jarak dekat dengan garis pantai. Hal ini dikarenakan kecepatan arus dan kecerahan di jarak jauh lebih tinggi sehingga dapat menunjang pertumbuhan dari rumput laut yang dibudidayakan.

2. Laju Pertumbuhan Spesifik

Pengukuran laju pertumbuhan spesifik dilakukan dengan menimbang bibit basah rumput laut diawal dan diakhir pemeliharaan sehingga diperoleh nilai pertumbuhannya (Ismianti *et al.*, 2018). Adapun hasil pengukuran laju pertumbuhan spesifik yang dianalisa secara deskriptif dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang telah dipelihara selama 45 hari dengan 4 perlakuan perbedaan kedalaman tanam rumput laut memberikan hasil laju pertumbuhan spesifik tertinggi pada perlakuan P4 yakni sebesar 4,35%, diikuti oleh perlakuan P3 sebesar 3,68% dan perlakuan P2 dengan laju

perumbuhan spesifik sebesar 3,30%. Selanjutnya, untuk laju pertumbuhan spesifik terendah terdapat pada perlakuan P1 yakni sebesar 2,67%. Hasil pengamatan laju pertumbuhan spesifik disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik merupakan tingkat kemampuan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii* untuk tumbuh secara harian. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Perairan Teluk Ekas Kabupaten Lombok Timur, dengan sistem budidaya terintegrasi selama 45 hari memberikan hasil yang berbeda nyata pada setiap perlakuannya (Gambar 2).

Laju pertumbuhan spesifik tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (200 cm) dengan nilai pertumbuhan spesifiknya mencapai 4,35%/hari, diikuti oleh perlakuan P3 (150 cm) dengan nilai 3,68%/hari, dan P2 (100 cm) dengan nilai 3,30%/hari serta nilai laju pertumbuhan spesifik terendah terdapat pada perlakuan P1 (50 cm) yakni sebesar 2,67%/hari. Tingginya laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan P4 diduga karena faktor lingkungan yang berperan penting untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup *K. alvarezii* seperti cahaya matahari, pH, suhu, salinitas, arus, unsur hara (nitrogen) yang diterima dalam jumlah optimal. Boyd (1982) dalam Ismianti *et al.* (2018) menyatakan bahwa suatu perairan akan dikatakan ideal apabila perairan tersebut dapat mendukung kelangsungan hidup organisme di dalamnya untuk menyesuaikan daur hidup.

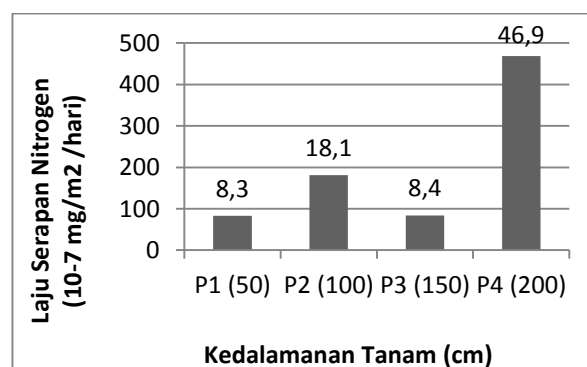
Sebaliknya, kurangnya laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan P1 rumput

laut yang ditanam pada kedalaman 50 cm, diduga terjadinya persaingan dalam penyerapan unsur hara yang dibawa oleh arus. Menurut Ode (2013), salah satu faktor penting yang dapat mendukung pertumbuhan rumput laut ialah arus. Hal ini dikarenakan arus berfungsi sebagai transportasi atau penyalur unsur hara di perairan yang dimanfaatkan oleh biota perairan sebagai sumber makanan. Lebih lanjut Novianti *et al.* (2015) menyatakan bahwa apabila suatu perairan memiliki arus yang deras maka dapat menyebabkan tingginya suplai oksigen, tumbuhan dapat menjadi patah, rusak, dan hanyut. Namun arus yang terlalu tenang juga dapat menghambat pertumbuhan dari rumput laut, dikarenakan suplai nutrient untuk rumput laut rendah dan ditutupinya rumput laut oleh kotoran dan sedimen lainnya.

Gunawan (1987) dalam Cokrowati *et al.* (2018) menyatakan bahwa laju pertumbuhan spesifik lebih dari 3% dari penambahan bobot rumput laut perharinya akan dikatakan cukup menguntungkan. Sehingga hasil pemeliharaan selama 45 hari di Perairan Teluk Ekas yang dibudidayakan secara terintegrasi dengan perlakuan perbedaan kedalaman tanam hampir seluruhnya dapat dikatakan cukup menguntungkan.

3. Penyerapan Kadar Nitrogen Total

Hasil penyerapan kadar nitrogen total pada rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang dibudidayakan secara terintegrasi dengan perlakuan perbedaan kedalaman tanam selama 45 hari di Perairan Teluk Ekas Lombok Timur menunjukkan bahwa, rata – rata penyerapan nitrogen total yang diperoleh berkisar antara 8,3 - 46,9 x 10⁻⁷ mg/m²/hari (gambar 3).



Gambar 3. Grafik Penyerapan Kadar Nitrogen

Berdasarkan pengamatan secara deskriptif terhadap gambar di atas dapat diketahui bahwa, serapan nitrogen tertinggi terdapat pada perlakuan P4 dengan nilai serapan sebesar $46,9 \times 10^{-7}$ mg/m²/hari dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Sedangkan perlakuan terendah yakni pada perlakuan P1 dengan nilai $8,3 \times 10^{-7}$ mg/m²/hari, dimana nilainya tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3.

Adapun hasil dari perhitungan secara statistik uji *One-Way Anova* pada taraf signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa penyerapan kadar nitrogen total pada rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang ditanam pada kedalaman berbeda dengan sistem budidaya terintegrasi memiliki nilai yang homogen antar perlakuan, namun semua perlakuan tidak berbeda signifikan.

Nitrogen di perairan merupakan salah satu kandungan alamiah pada air laut, tingginya jumlah nitrogen di perairan dapat berasal dari berbagai sumber. Menurut Susana (2004), terdapat beberapa sumber nitrogen dalam perairan laut yakni bersumber dari kegiatan pertanian, kehutanan, dan pembuangan yang bersumber dari masyarakat setempat. Selain itu, nitrogen di perairan juga bersumber dari dekomposisi organisme yang telah mati, sisa metabolisme biota perairan, serta dapat bersumber dari sisa – sisa pakan biota budidaya.

Unsur nitrogen sendiri di perairan memiliki peranan sebagai sumber nutrisi bagi biota di dalamnya, namun jumlahnya masih dalam batasan konsentrasi tertentu yang layak bagi keperluan biota. Apabila jumlahnya berlebih maka dapat mengganggu perairan seperti terjadinya eutrofikasi, sehingga untuk menghindari hal tersebut dapat memanfaatkan rumput laut pada sistem IMTA sebagai biota yang dapat menyerap nitrogen di perairan serta dapat dimanfaatkan sebagai komoditas yang bernilai ekonomis yang tidak menyisakan limbah. Hasil penelitian Yuniarsih *et al.* (2014) menunjukkan bahwa rumput laut yang dibudidayakan pada lokasi IMTA mampu menyerap nitrogen lebih tinggi dan tingkat pertumbuhan dari rumput laut tersebut juga lebih tinggi dibandingkan dengan rumput laut yang dibudidayakan pada lokasi kontrol dengan nilai yakni pada IMTA berkisar 80, 03 – 86,95 ton/ha/tahun dibandingkan dengan lokasi kontrol yakni 15,61 ton/ha/tahun.

Rendahnya nilai serapan nitrogen pada perlakuan yang lebih dangkal diduga karena adanya difusi oksigen dari atmosfer. Hal ini sejalan dengan pernyataan Risamasu dan Prayitno (2011) yang menyatakan bahwa, nitrogen di perairan salah satunya berbentuk nitrit. Nilai konsentrasi nitrit di lapisan permukaan biasanya akan rendah, hal ini disebabkan oleh adanya difusi oksigen dari atmosfer sehingga jumlah oksigen yang ada cukup melimpah. Adanya bakteri dapat membantu oksigen untuk mengoksidasi nitrit menjadi nitrat sehingga nilai nitrit kecil pada lapisan permukaan perairan. Selain itu, Susana (2004) juga menyatakan bahwa nitrogen dan fosfor yang berada di dasar perairan melalui reaksi mineralisasi akan dikembalikan atau disebar ke dalam kolom perairan dan selanjutnya akan berpindah ke lapisan atas permukaan perairan.

4. Kualitas Air

Selama penelitian dilaksanakan, pengukuran kualitas air dilakukan setiap 15 hari sekali pada pukul 09.00 WITA bersamaan dengan pengukuran parameter utama. Pengujian kualitas air penting untuk dilakukan, dikarenakan dari hasil pengukuran tersebut dapat diketahui apakah kualitas air pada lokasi budidaya telah sesuai dengan kualitas air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan rumput laut. Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Air

No	Parameter	Satuan	Kisaran
1.	Suhu	°C	29 - 30,7
2.	pH	-	7 – 8,2
3.	DO	mg/L	6,7 – 8,7
4.	Salinitas	ppt	30 – 32
5.	Kecerahan	m	2 – 4,5
6.	Kecepatan Arus	cm/det	7,06-16,52

Kualitas air pada suatu perairan memberikan pengaruh nyata terhadap biota di dalamnya, apabila kualitas perairannya bagus dan seluruh faktor lingkungannya dapat mendukung keberlangsungan hidup biota tersebut maka produktivitas dari wilayah

perairan tersebut juga akan tinggi. Sebaliknya apabila kondisi perairannya buruk maka produktivitas dari biota di dalamnya rendah, hal ini dikarenakan beberapa biota tidak mampu beradaptasi dengan lingkungan perairan yang buruk, begitupula dengan rumput laut. Ismianti *et al.* (2018) menyatakan bahwa pengukuran kualitas air pada penelitian bertujuan untuk mengetahui nilai kisaran kualitas air yang mampu ditolerir oleh rumput laut, sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup dari rumput laut tersebut. Pada kegiatan budidaya rumput laut yang telah dilakukan, pengukuran parameter kualitas air dilakukan bersamaan dengan pengukuran berat dari rumput laut yakni setiap 15 hari sekali. Adapun parameter yang diukur yakni suhu, pH, DO, salinitas, kecerahan, dan kecepatan arus.

Nilai suhu yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar antara 29 – 30,7^oC, hal ini menunjukkan bahwa suhu pada lokasi penelitian masih tergolong baik untuk kegiatan budidaya rumput laut. Menurut Risnawati *et al.* (2018) suhu optimum bagi rumput laut untuk tumbuh dan berkembang berkisar 26^oC - 30^oC. Lebih lanjut Kawaroe *et al.* (2012) dalam Cokrowati *et al.* (2018) menyatakan bahwa rumput laut hidup dan tumbuh pada nilai suhu dengan kisaran 20 – 28^oC dan pada suhu 31^oC masih dapat ditemukan rumput laut yang hidup dan tumbuh.

Nilai pH atau derajat keasaman di suatu perairan menjadi salah satu faktor penting penunjang kelangsungan hidup biota di dalamnya, karena tinggi rendahnya nilai dari pH perairan dapat mengindikasikan baik buruknya dari keadaan perairan tersebut. Menurut Istiqomawati dan Rahayu (2010) nilai pH tergantung dari beberapa faktor seperti, kondisi gas – gas dalam air (konsentrasi garam karbonat dan bikarbonat) dan proses dekomposisi organik di dasar perairan. Adapun nilai kisaran pH Perairan Teluk Ekas selama penelitian yakni berkisar antara 7 – 8,2, berdasarkan nilai yang didapatkan masih tergolong optimal bagi pertumbuhan rumput laut. Hal ini sejalan dengan pernyataan Risnawati *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa nilai pH yang masih dalam kisaran optimal dapat mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup rumput laut *Kappaphycus alvarezii*, untuk nilai pH yang baik berkisar antara 6 – 9.

Dissolved Oxygen (DO) atau yang biasa disebut dengan oksigen terlarut merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan sebagai pilihan utama untuk menentukan layak tidaknya air untuk budidaya, dikarenakan tiap biota perairan memiliki tingkat toleransi yang berbeda – beda terhadap DO pada perairan untuk kelangsungan hidupnya. Hasil pengukuran nilai DO selama penelitian yakni memiliki nilai berkisar antara 6,7 – 8,7 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa lokasi tersebut memiliki nilai kisaran DO yang baik bagi budidaya rumput laut, pernyataan ini sejalan dengan Risnawati *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa nilai *Dissolved Oxygen* (DO) yang memenuhi syarat untuk tumbuh dan berkembangnya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* di suatu perairan yakni berkisar antara 4,5 – 9,8 mg/L.

Hasil pengukuran salinitas yang didapatkan pada lokasi penelitian yakni berkisar antara 30 – 32 ppt. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa Perairan Teluk Ekas memiliki kisaran salinitas yang baik untuk kegiatan budidaya rumput laut. Menurut Nur *et al.* (2016), untuk kisaran salinitas yang baik bagi rumput laut adalah berkisar antara 15-35 ppt.

Kecerahan merupakan salah satu parameter pendukung kualitas air untuk budidaya rumput laut. Menurut Asni (2015), tingginya kecerahan dapat menunjang pertumbuhan rumput laut dikarenakan dapat mendukung proses fotosintesis dengan baik. Nilai kecerahan berdasarkan pengukuran selama penelitian didapatkan nilai yang berkisar antara 2 – 4,5 m, dengan nilai yang didapatkan tersebut menunjukkan bahwa faktor kecerahan memiliki nilai yang baik untuk mendukung pertumbuhan rumput laut yang dibudidayakan. Adapun nilai kecerahan yang baik menurut Risnawati *et al.* (2018) yakni lebih dari 1 m.

Kecepatan arus merupakan faktor penting penunjang pertumbuhan rumput laut dikarenakan arus membantu penyebaran unsur hara di perairan. Nilai kisaran arus yang didapatkan selama penelitian yakni berkisar 7,06-16,52 cm/detik, sehingga nilai arus pada lokasi penelitian masih tergolong relatif baik. Menurut Ode (2013), kecepatan arus yang ideal yakni berkisar 15–50 cm/detik, gerakan air yang bagus dapat membawa nutrient dan dapat mencuci kotoran pada thallus.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tingkat penyerapan nitrogen pada rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang dipelihara dengan sistem longline pada kawasan IMTA di Perairan Teluk Ekas Kabupaten Lombok Timur memberikan hasil yang tidak berbeda signifikan pada setiap perlakuannya, namun perlakuan perbedaan tanam yang diberikan pada rumput laut *K.alvarezii* memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak dan laju pertumbuhan spesifik. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan memberikan perlakuan tanam pada permukaan, kolom, dan dasar perairan untuk mengetahui jumlah serapan nitrogen oleh rumput laut *Kappaphycus alvarezii* pada setiap zonasi perairan di kawasan IMTA.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada ibu dan bapak yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah yang penulis tempuh serta selalu memberikan dukungan moril kepada penulis, kakak – kakak dan adik penulis tercinta. Serta teman – teman yang mendukung selama penelitian hingga selesai. Selain itu, penulis berterima kasih kepada Beasiswa Unggulan yang telah mendanai penulis dari awal perkuliahan hingga penelitian selesai.

Referensi

- Asni, A. (2015). *Analisis Poduksi Rumput Laut (Kappaphycus alvarezii) Analyses on Seaweed (Kappaphycus alvarezii) Production Based on Season and Cultivation Site in Bantaeng District Waters*.
- Cokrowati, N., Arjuni, A., & Rusman, R. (2018). Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Hasil Kultur Jaringan. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2). <https://doi.org/10.29303/jbt.v18i2.740>.
- Hamuna, B., R Tanjung, R. H., & Maury, H. K. (2018). *Concentration of Ammonia, Nitrate and Phosphate in Depapre District Waters, Jayapura Regency*. 14(1).
- Ismianti, J., Diniarti, N., & Ghazali, M. (2018). Pengaruh Kedalaman Terhadap Pertumbuhan Aanggur Laut (*Caulerpa racemosa*) dengan Metode Longline di Desa Tanjung Bele Kecamatan Moyo Hilir Kabupaten Sumbawa. (*Doctoral dissertation, Universitas Mataram*).
- Istiqomawati & Rahayu Kusdarwati (2010). Teknik Budidaya Rumput Laut (*Gracilaria verucosa*) Dengan Metode Rawai Di Balai Budidaya Air Payau Situbondo Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 2(1).
- Kementrian Kelautan dan Perikanan (KKP). (2020). Laporan Kinerja : Jakarta.
- Nobre, A. M., Robertson-Andersson, D., Neori, A., & Sankar, K. (2010). Ecological-economic assessment of aquaculture options: Comparison between abalone monoculture and integrated multi-trophic aquaculture of abalone and seaweeds. *Aquaculture*, 306(1–4), 116–126. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2010.06.002>.
- Novianti, D., Rejeki, S., & Susilowati, T. (2015). Pengaruh Bobot Awal yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut Latoh (*Caulerpa lentillifera*) yang Dibudidayakan di Dasar Tambak, Jepara. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 67–73.
- Ode, I. (2013). Kandungan Alginat Rumput Laut *Sargassum Crassifolium* Dari Perairan Pantai Desa Hutumuri, Kecamatan Leitimur Selatan, Kota Ambon. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 6, 47-54.
- Risamasu & Prayitno (2011). Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. *Ilmu Kelautan*, 16(3), 135 - 142.
- Risnawati, R., Kasim, M., & Haslianti, H. (2018). Studi kualitas air kaitanya dengan pertumbuhan rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) pada rakit jaring apung di perairan pantai Lakeba Kota Bau-Bau Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 4(2), 155–164.
- Suhendra, D. (2014). Immobilisasi *Chelating Agent Fatty Hydroxamic Acids* Ke Dalam Bentonite. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*.
- Susana, T. (2004). Sumber Polutan Nitrogen dalam Air Laut. *Oseana*. 29(3), 25–33.

www.oseanografi.lipi.go.id.

- Wulandari, T., Niniek. W., & Pujiono. W. P. (2015). Hubungan Pengelolaan Kualitas Air dengan Kandungan Bahan Organik NO₂ dan NH₃ pada Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Desa Keburuhan Purworejo. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(3), 42-48.
- Yuniarsih, E., Nirmala, K., & I. N. Radiarta (2014). Tingkat Penyerapan Nitrogen dan Fosfor pada Budidaya Rumput Laut Berbasis IMTA (Integrated Multi-Tropic Aquaculture) di Teluk Gerupuk, Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Riset Akuakultur*. 9(03),487-500.