

## **ANALISIS KUALITAS AIR LAUT TERHADAP KELESTARIAN BUDIDAYA RUMPUT LAUT DI PANTAI NUSA PENIDA, BALI**

**Nyoman Sudipa**

Magister Perencanaan Wilayah dan Perdesaan Pascasarjana,  
Universitas Mahasaraswati Denpasar

Email: [nyoman\\_sudipa@unmas.ac.id](mailto:nyoman_sudipa@unmas.ac.id)

### **ABSTRACT**

#### **ANALYSIS OF SEAWATER QUALITY ON THE SUSTAINABILITY OF SEAWEED CULTIVATION ON THE COAST OF NUSA PENIDA, BALI**

Seaweed cultivation is one of the economic resources of the Nusa Penida community. This research determines the condition of Nusa Penida's waters to support the existence of seaweed cultivation. This research uses a quantitative approach to the water conditions of Nusa Penida. The results of the pollution index calculation show that the quality of sea water on the coast of Nusa Penida is in good condition and very good for seaweed life in Nusa Penida waters which can be seen from the results of physical, chemical and microbiological parameter tests. Parameters that influence the sea water pollution index are total dissolved solids parameters, ammonia and nitrite in Jungutbatu sea water, Nitrite in Toyapakeh sea water, total dissolved solids, Ammonia and nitrite in Penida sea water, Nitrite in Buyuk Kutampi sea water, Ammonia and Nitrite in Sampalan sea water, and Nitrite. in Suana sea water.

Keywords: Pollution Index; Water Quality; Seaweed; Total Dissolved Solids

### **1. PENDAHULUAN**

Pulau Nusa Penida merupakan bagian dari Provinsi Bali. Pulau Nusa Penida adalah pulau atol dengan bebatuan karst di seluruh pulau. Pulau Nusa Penida memiliki komoditas unggulan yaitu *Eucheuma spinosum* dan *Eucheuma cottonii*. Jauh sebelum pariwisata berkembang di Nusa Penida, rumput laut menjadi komoditas andalan masyarakat pesisir Nusa Penida dan memiliki harapan besar untuk meningkatkan perekonomian masyarakat (Atmanisa *et al.*, 2020). Setelah pariwisata berkembang, perlahan budidaya rumput laut mulai ditinggalkan dengan alasan pariwisata menghasilkan uang lebih cepat. Pasca pandemi Covid-19, masyarakat pesisir Nusa Penida menyadari bahwa pariwisata sangat rentan

terhadap penyakit dan masalah keamanan serta tidak bisa menjadi satu-satunya tumpuan ekonomi. Masyarakat pesisir Nusa Penida menjadikan rumput laut sebagai sumber ekonomi baru, meski ada alasan kualitas air laut sudah tercemar. Kualitas air laut memiliki peranan penting bagi kelangsungan hidup rumput laut dan untuk kepentingan budidaya (Sudipa *et al.*, 2020). Proses budidaya rumput laut diminati oleh masyarakat pesisir Nusa Penida karena perawatannya yang mudah, proses panen yang cukup singkat dan harga yang stabil (Radiarta *et al.*, 2014).

Upaya pemanfaatan pantai Nusa Penida untuk budidaya rumput laut harus memperhatikan aspek lingkungan perairan. Kualitas air laut memegang peranan penting dalam kehidupan rumput laut. Kehidupan rumput laut sangat ditentukan oleh kualitas parameter fisik

dan kimia air laut (Soejarwo *et al.*, 2016). Penilaian sampel kualitas air laut dilakukan di wilayah pesisir Nusa Penida yang selama ini digunakan sebagai tempat budidaya rumput laut. Analisis pamarer fisik, kimia dan mikrobiologi merupakan parameter yang sangat penting untuk mengetahui kualitas sebuah perairan untuk kebelangungan hidup rumput laut (Sudipa *et al.*, 2020). Pemanfaatan pantai sebagai tempat budidaya pada masa lalu telah meningkatkan pemberdayaan masyarakat dari segi sosial, ekonomi dan budaya (Indra *et al.*, 2019). Sisi sosial ekonomi yang diangkat adalah kondisi kesejahteraan masyarakat pesisir dari pertumbuhan ekonomi hasil budidaya rumput yang telah mengubah wajah Nusa Penida yang miskin menjadi terangkat karena rumput laut (Sudipa *et al.*, 2020). Perubahan budaya terletak pada cara orang berpikir yang berubah karena

meningkatnya minat terhadap pendidikan tinggi di kalangan masyarakat Nusa Penida karena peningkatan ekonomi. Keberlangsungan hidup rumput laut sangat ditentukan oleh kondisi perairan yang yang memenuhi standar baku mutu (baik fisik, kimia, dan mikrobiologi).

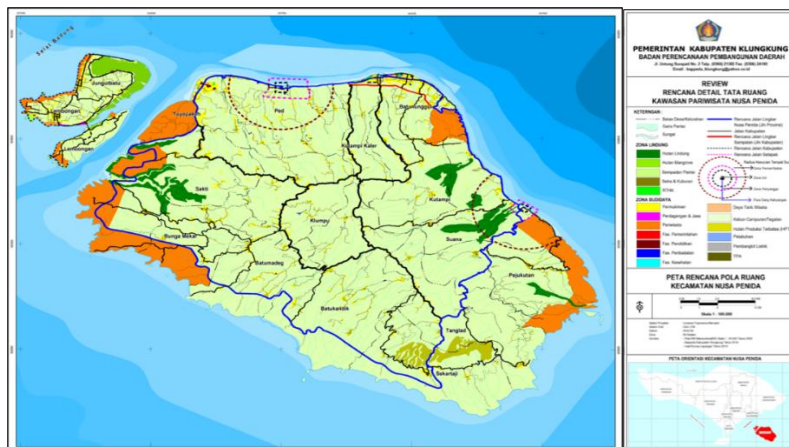
## 2. METODOLOGI

### 2.1.Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di perairan Nusa Penida. Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai bulan Mei Tahun 2020. Jumlah sampel yang diambil sebanyak enam sampel penelitian pada enam stasiun. Adapun koordinat lokasi penelitian seperti pada Tabel 1 dan peta lokasi sampling dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Koordinat Lokasi Penelitian

Nama Lokasi	Koordinat Batas Luar	
Batununggul	115°34' 37.10" BT	8° 39' 14.43" LS
Batu Abah	115° 39' 41.36" BT	8° 46' 25.54" LS
Sekartaji	115° 35' 32.77" BT	8° 51' 39.59" LS
Sakti	115° 26' 6.53" BT	8° 45' 46.33" LS
Lembongan	115° 24' 13.28" BT	8° 41' 5.82" LS
Jungut Batu	115° 26' 42.52" BT	8° 38' 34.63" LS



Gambar 1.  
Peta Lokasi Penelitian

Peralatan yang diperlukan untuk menganalisis kualitas air laut adalah botol steril dan *Secchi disk*, *cold box*, termometer digital, refraktometer, pH meter dan DO meter. Analisis parameter kimia dan mikrobiologi dilakukan di Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali. Untuk analisis air laut dibandingkan dengan dasar regulasi yang ditetapkan oleh Pemerintah yaitu Peraturan Gubernur Bali Nomor 16 Tahun 2016 dan untuk analisis status pencemaran menggunakan regulasi yang dituangkan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 sebagai berikut.

$$PI_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_M^2 + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)_R^2}{2}} \quad (1)$$

Keterangan:

Li : kualitas air untuk peruntukan air (j)

Ci : kualitas air berdasarkan hasil survei  
 Pij : Indeks pencemaran untuk peruntukan (j)

(Ci / Lij) M : Nilai Ci / Lij Maksimum

(Ci / Lij) R : Rata-rata Nilai Ci / Lij

Hubungan antara tingkat pencemaran dengan status kualitas air :

1.  $0 \leq PI_j \leq 1.0$  : Sesuai standar kualitas
2.  $1.0 < PI_j < 5.0$  : Tercemar ringan
3.  $5.0 < PI_j \leq 10$  : Terpolusi sedang
4.  $PI_j > 10$  : tercemar berat

Sampel diambil di areal budidaya rumput laut di pantai utara Nusa Penida. Ada enam titik sampel yang diambil yaitu di Perairan Jungutbatu, Perairan Toyapakeh, Perairan Penida, Perairan Buyuk, Perairan Sampalan, dan Perairan Suana, dengan titik koordinat pengambilan sampel disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Koordinat Pengambilan Sampel Penelitian

Nama Lokasi	Koordinat Pengambilan Sampel	
Perairan Jungutbatu	115° 26'49.67"BT	8° 40'14.22"LS
Perairan Toyapakeh	115° 29'14.24"BT	8° 40'47.71"LS
Perairan Penida	115° 27'30.13"BT	8° 42'35.78"LS
Perairan Buyuk	115° 32'48.37"BT	8° 40'28.86"LS
Perairan Sampalan	115° 33'33.81"BT	8° 40'18.95"LS
Perairan Suana	115° 36'03.33"BT	8° 43'41.19"LS

Sampel air laut yang diambil tersebut selanjutnya dilakukan analisis berdasarkan parameter fisik, kimia dan mikrobiologi seperti disajikan pada Tabel 3. Baku mutu

yang digunakan adalah baku mutu air sesuai peruntukan rumput laut sesuai dengan Peraturan Gubernur Bali Nomor 16 Tahun 2016.

Tabel 3. Hasil Analisis Parameter Air Laut

No	Parameter	Unit	Peraturan Gubernur No. 16/2016
			Rumput Laut
<b>A. Fisika</b>			
1	Suhu	°C	26-30
2	Bau		Alami
3	Kekeruhan	ppm SiO2	< 10
4	Total padatan terlarut	ppm	≤ 20
<b>B. Kimia</b>			
1	pH		6,5-8,5
2	Cu	ppm	0,008
3	Zn	ppm	0,05
4	Cr	ppm	0,005

No	Parameter	Unit	Peraturan Gubernur No. 16/2016
			Rumput Laut
5	Cd	ppm	0,001
6	Hg	ppm	0,001
7	Pb	ppm	0,008
8	As	ppm	0,012
9	Se	ppm	-
10	Amonia bebas (NH <sub>3</sub> -N)	ppm	0,3
11	Nitrit (NO <sub>2</sub> -N)	ppm	-
12	Deterjen	ppm	1
<b>C. MICROBIOLOGY</b>			
1	Total coliform	MPN/100ml	1000
2	Faecal coliform	MPN/100ml	0

Sumber: Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sampel air laut yang diambil di Perairan Jungutbatu, Perairan Toyapakeh, Perairan Penida, Perairan Buyuk, Perairan Sampalan, dan Perairan Suana dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil analisis sampel air laut menunjukkan bahwa secara umum kondisi air laut di pantai Nusa Penida memiliki kualitas yang baik untuk menunjang kehidupan rumput laut. Parameter yang tidak memenuhi kualitas peruntukan rumput laut yaitu Total padatan terlarut, Amonia dan Nitrit pada air laut Jungutbatu, Nitrit pada air laut Toyapakeh, Total padatan terlarut, Amonia dan Nitrit pada air laut Penida, Nitrit pada air laut Buyuk Kutampi, Amonia dan Nitrit pada Sampalan air laut, dan Nitrit dalam air laut Suana.

Hasil analisis indeks pencemaran air laut untuk setiap pengambilan sampel air laut adalah sebagai berikut:

- 1) Indeks pencemaran air laut Jungutbatu adalah 0,06, dimana air dalam kondisi baik dan memenuhi syarat sebagai tempat hidup rumput laut.
- 2) Indeks pencemaran air laut Toyapakeh adalah 0,07, dimana air dalam kondisi baik dan memenuhi syarat sebagai tempat hidup rumput laut.

- 3) Indeks pencemaran air laut Penida adalah 0,05, dimana air dalam kondisi baik dan memenuhi syarat sebagai tempat hidup rumput laut.
- 4) Indeks pencemaran air laut Buyuk Kutampi adalah 0,04, dimana air dalam kondisi baik dan memenuhi syarat sebagai tempat hidup rumput laut.
- 5) Indeks pencemaran air laut Sampalan adalah 0,04, dimana air dalam kondisi baik dan memenuhi syarat sebagai tempat hidup rumput laut.
- 6) Indeks pencemaran air laut Suana adalah 0,07, dimana air dalam kondisi baik dan memenuhi syarat sebagai tempat hidup rumput laut.

Parameter yang mempengaruhi kualitas air dan indeks pencemaran adalah Total padatan terlarut. Total padatan terlarut berada di atas batas baku mutu air laut dapat dilihat pada hasil pengujian sampel air laut Jungutbatu dan sampel air laut Penida. Total padatan terlarut cukup tinggi pada hasil pengujian sampel air laut Jungutbatu karena adanya *run off* limbah organik yang berasal dari aktivitas di wilayah daratan yang masuk ke dalam perairan (Rinawati *et al.*, 2016). Kondisi perairan Jungutbatu yang dekat dengan hutan mangrove menyebabkan banyak masuknya senyawa organik berupa lumpur dan serasah daun mangrove yang masuk ke perairan dan ditemukan adanya aktivitas pengerukan tanah untuk

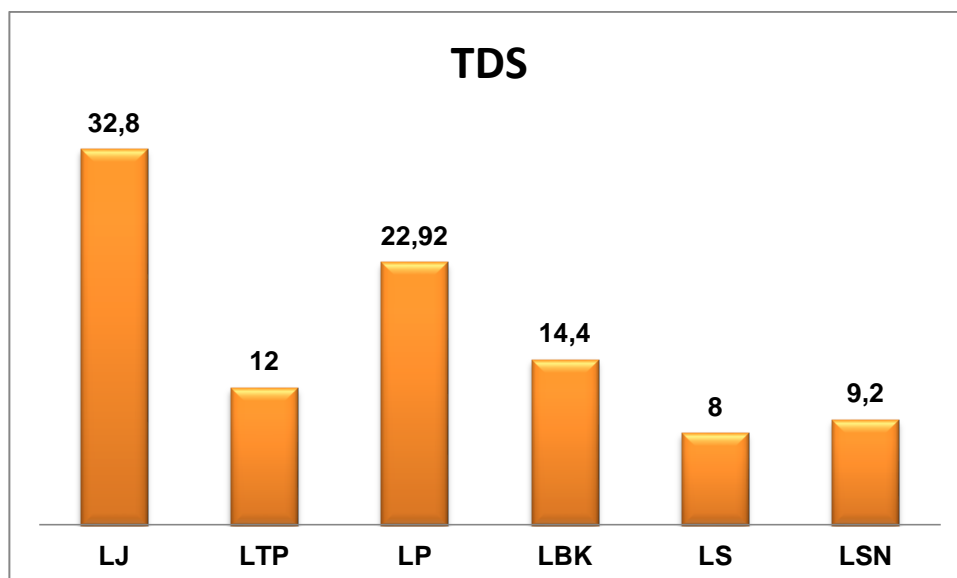
pembangunan akomodasi wisata di dekat perairan Jungutbatu yang menyebabkan partikel-partikel organik dan anorganik mengalir ke perairan (Wibowo *et al.*, 2020). Kondisi yang hampir sama terjadi pada air laut Penida yaitu disebabkan oleh muara yang masuk ke pantai Penida dan adanya kegiatan proyek di sekitar pantai

Penida yang mengakibatkan senyawa organik masuk ke perairan. Hasil analisis parameter Total padatan terlarut disajikan pada Gambar 2.

Tabel 4. Hasil Analisis Kualitas Air Laut di Nusa Penida Tahun 2020

No	Parameter	Satuan	Hasil					
			LJ	LTP	LP	LBK	LS	LSN
<b>A. Fisika</b>								
1	Suhu	<sup>0</sup> C	27	27,5	27	27	27	27
2	Bau		Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
3	Kekeruhan	ppm SiO <sub>2</sub>	8,92	2,8	6,68	3,2	1,06	3,2
4	Total padatan terlarut	ppm	32,8	12	22,920	14,4	8	9,2
<b>B. Kimia</b>								
1	pH		8,1	8,2	8,23	8	8,02	8,2
2	Cu	ppm	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd
3	Zn	ppm	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd
4	Cr	ppm	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd
5	Cd	ppm	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd
6	Hg	ppm	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd
7	Pb	ppm	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd
8	As	ppm	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd
9	Se	ppm	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd
10	Amonia bebas (NH <sub>3</sub> -N)	ppm	0,582	0,224	0,4660	0,213	0,4880	0,182
11	Nitrit (NO <sub>2</sub> -N)	ppm	0,022	0,026	0,014	0,032	0,008	0,01
12	Deterjen	ppm	0,032	0,023	0,0353	0,042	<0,05	0,004
<b>C. Microbiology</b>								
1	Total coliform	MPN/100ml	20	40	10	25	10	10
2	Faecal coliform	MPN/100ml	0	0	0	0	0	0

LJ = air laut Jungutbatu, LTP = air laut Toyapakeh, LP = air laut Penida, LBK = air laut Buyuk Kutampi, LS = air laut Sampalan, LSN = air laut Suana



LJ = air laut Jungutbatu, LTP = air laut Toyapakeh, LP = air laut Penida, LBK = air laut Buyuk Kutampi, LS = air laut sampalan, LSN = air laut Suana

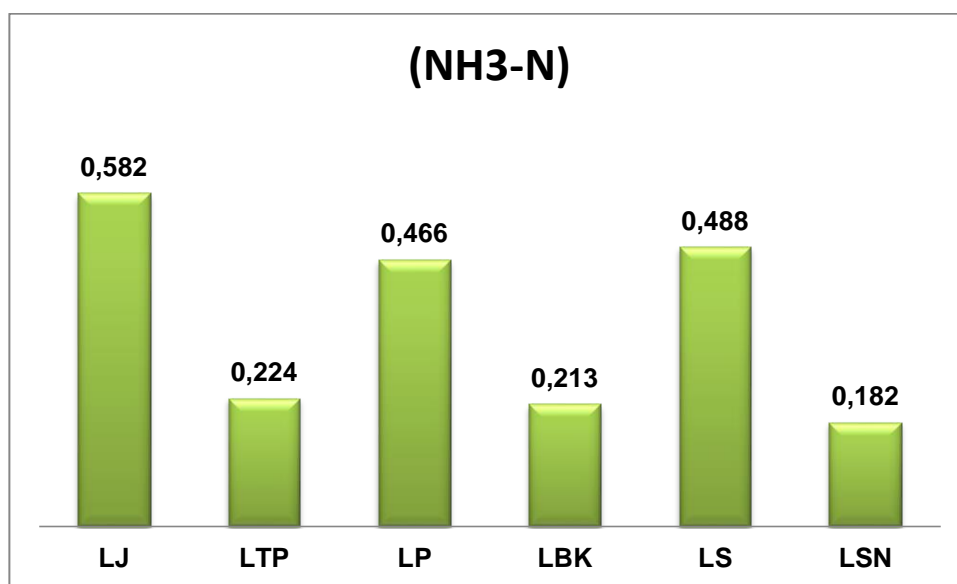
Gambar 2.

Hasil Analisis Total padatan terlarut (Total Dissolved Solids)

Parameter amonia melebihi ambang batas baku mutu peruntukan kualitas air bagi rumput laut sesuai regulasi yang ditetapkan regulasi yaitu maksimal 0,3 ppm, yaitu di Laut Jungutbatu, Laut Penida dan Perairan Laut Sampalan. Kadar Amonia yang cukup tinggi di Perairan Laut Jungutbatu disebabkan oleh buangan air seni manusia dan hewan yang masuk ke perairan. Kawasan Jungutbatu padat dengan kegiatan wisata yang tentunya menimbulkan material limbah berupa urin yang akhirnya masuk ke perairan. Amonia yang berasal dari senyawa berasal aktivitas di wilayah daratan yang bersifat racun di perairan laut jika konsentrasinya di atas ambang batas baku mutu (Hamuna *et al.*, 2018). Amonia juga disebabkan oleh proses pembusukan bangkai mikroorganisme di perairan dan proses dekomposisi senyawa organik (Fathurrahman dan Aunurohim, 2014).

Meningkatnya kuantitas amonia pada air laut Nusa Penida karena adanya limbah organik yang berasal dari aktivitas yang ada di wilayah hulu, hasil penguraian

sampah dan urin yang berasal yang berasal dari aktivitas warga di sekitar perairan laut Nusa Penida yang mengalir saat musim hujan. Sumber amonia di perairan juga merupakan hasil akumulasi dari limbah-limbah organik yang berasal dari aktivitas hotel dan rumah tangga yang berada di sekitar perairan Nusa Penida. Peningkatan amonia pada air laut tidak baik bagi rumput laut di perairan (Effendi, 2003). Perairan Laut Sampalan memiliki parameter amonia di atas ambang baku mutu karena kawasan Sampalan padat dengan permukiman di pesisir pantai yang menyebabkan masuknya sampah organik dan sampah ke perairan yang menyebabkan peningkatan kadar Amonia di perairan pesisir. Kadar amonia yang berada pada ambang baku mutu akan meracuni semua organisme di perairan (Murti *et al.*, 2014). Pertumbuhan penduduk di suatu daerah menimbulkan tekanan terhadap lingkungan perairan dan berpotensi menghasilkan limbah seperti Amonia (Azizah *et al.*, 2015). Hasil analisis parameter amonia dapat dilihat pada Gambar 3.



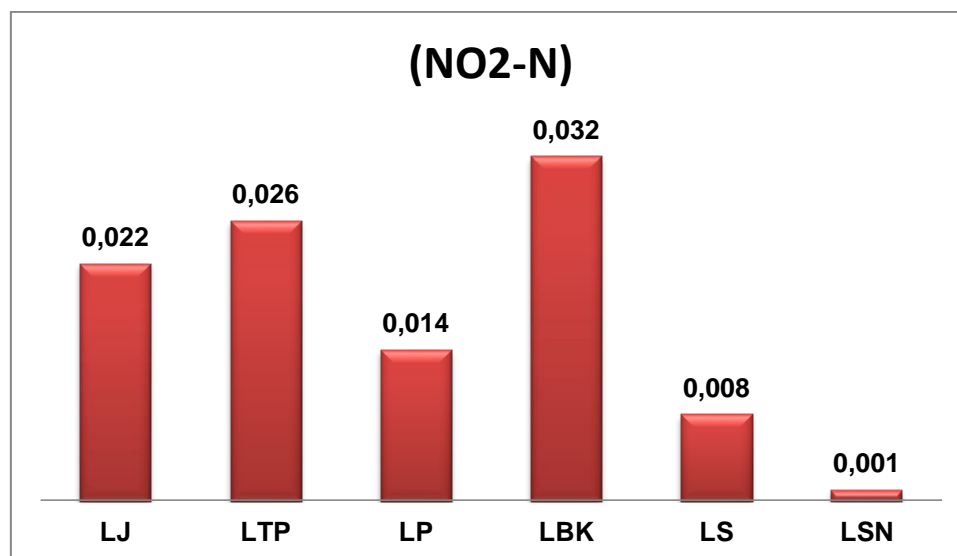
LJ = air laut Jungutbatu, LTP = air laut Toyapakeh, LP = air laut Penida, LBK = air laut Buyuk Kutampi, LS = air laut sampalan, LSN = air laut Suana

Gambar 3.

#### Hasil Analisis Parameter Amonia

Kadar nitrit pada perairan laut di pantai utara Nusa Penida disebabkan oleh aktivitas di daerah hulu seperti pertanian, akomodasi dan pemukiman yang terus menerus masuk ke perairan, terakumulasi dan dapat menjadi pencemar yang mengganggu kehidupan mikroorganisme di perairan pantai (Putri *et al.*, 2019). Konsentrasi nitrit tertinggi terdapat di Laut Buyuk Kutampi dan Laut Toyapakeh. Hal ini disebabkan karena wilayah ini padat dengan kegiatan pariwisata, akomodasi, restoran dan perdagangan yang sangat dekat dengan pantai sehingga menyebabkan limbah bahan organik, sampah, kotoran manusia dan hewan lebih mudah masuk ke perairan. Kondisi ini akan meningkatkan tekanan terhadap lingkungan pesisir. Nitrogen merupakan unsur penting dalam perairan yang mampu mempengaruhi keberadaan Nitrat dan Nitrit di dalam perairan (Wahyudi *et al.*, 2014). Hasil analisis parameter Nitrit dapat dilihat pada Gambar 4.

Pertumbuhan rumput laut sangat dipengaruhi oleh kualitas fisik, kimia dan mikrobiologi air laut. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ruslaini menunjukkan bahwa pertumbuhan rumput laut sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan kualitas air laut seperti intensitas cahaya, parameter fisik, kimia dan mikrobiologi. Intensitas cahaya matahari, suhu, berpengaruh terhadap fotosintesis rumput laut dan memacu perkembangan rumput laut (Ruslaini, 2016). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mulyadi (2023) menunjukkan bahwa kondisi kualitas air baik kualitas air fisika, kimia dan mikrobiologi pada area budidaya rumput laut yang memenuhi baku mutu persyaratan air laut sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottonii*. Laju harian pertumbuhan rumput laut sangat dipengaruhi oleh konsentrasi Nitrat, Nitrit, Fosfat dan Amonia yang memenuhi ambang batas baku mutu (Daud *et al.*, 2014).



LJ = air laut Jungutbatu, LTP = air laut Toyapakeh, LP = air laut Penida, LBK = air laut Buyuk Kutampi, LS = air laut sampalan, LSN = air laut Suana

Gambar 4.  
Hasil Analisis Parameter Nitrit

#### 4. SIMPULAN

Hasil analisis kualitas air laut di perairan laut Nusa Penida dalam kondisi yang baik dan sangat layak untuk budidaya rumput laut dan keberlanjutan rumput laut. Beberapa parameter yang mempengaruhi indeks pencemaran air laut adalah parameter Total padatan terlarut, Amonia dan Nitrit pada air laut Jungutbatu, Nitrit pada air laut Toyapakeh, Total padatan terlarut, Amonia dan nitrit pada air laut Penida, Nitrit pada air laut Buyuk Kutampi, Amonia dan Nitrit pada air laut Sampalan, dan Nitrit di air laut Suana.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Atmanisa, A., Mustarin, A. dan Anny, N. 2020. Analisis Kualitas Air pada Kawasan Budidaya Rumput Laut *Eucheuma Cottoni* di Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6 (1): 11.
- Azizah, M., Humairoh, M. (2015). Analisis Kadar Amonia (NH<sub>3</sub>) Dalam Air Sungai Cileungsi. *Jurnal Nusa Sylva*, 15 (82): 47–54.
- Daud, R., Mulyaningrum, S., R., H. dan Tjaronge, M. 2014. Analisis Kualitas Air yang Berpengaruh Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* Hasil Kultur Jaringan di Tambak. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air, bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Cetakan Kelima. Yogyakarta: Kanisius.
- Fathurrahman, F. dan Aunurohim, A. 2014. Kajian Komposisi Fitoplankton Dan Hubungannya Dengan Lokasi Budidaya Kerang Mutiara (*Pinctada maxima*) di Perairan Sekotong. *Nusa Tenggara Barat. Jurnal Sains dan Seni ITS*, 3(2): E93-E98.
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., dan Maury, H. K. 2018. Konsentrasi Amonia, Nitrat Dan Fosfat Di Perairan Distrik Depapre, Kabupaten Jayapura. *Enviro Scientiae*, 14 (1): 8.



- Indra, N., Sari, S., Rahayu, G., Oktaviandra, R., Handoko, A., Putri, V. S. dan Hanapi, M. I. 2019. Kualitas Lingkungan dan Kesesuaian Wisata Pesisir Kawasan Carocok Painan, Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Kapita Selektta Geografi*, 2 (5): 43–51.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut.
- Muliyadi. 2023. Kajian Kualitas Air terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Euचेuma cottonii*: Studi Kasus di Desa Tapi-Tapi Kecamatan Marobo Sulawesi Tenggara. *Journal Perikanan*, 13 (3): 682-689
- Murti, R. S. dan Purwanti, C. M. H. 2014. Optimasi waktu reaksi pembentukan kompleks indofenol biru stabil pada uji n-amonia air limbah industri penyamakan kulit dengan metode fenat. *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik*, 30(1), 29-34.
- Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Mutu Kerusakan Lingkungan Hidup
- Pradnyana, I. W. G. W. dan Nugroho, S. 2019. Upaya Revitalisasi Pertanian Rumput Laut Dalam Praktik Pariwisata di Desa Lembongan, Kabupaten Klungkung. *Jurnal Destinasi Pariwisata*, 7(2): 352.
- Putri, W. A. E., Purwiyanto, A. I. S., Fauziyah., Agustriyani, F., Suteja, Y. 2019. Kondisi Nitrat, Nitrit, Fosfat dan BOD di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Teknologi Kelautan Tropis*, 11 (1): 65-74
- Radiarta, I. N., Erlania, E. dan Rasidi, R. (2014). Analisis Pola Musim Tanam Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Melalui Pendekatan Kesesuaian Lahan di Nusa Penida. *Jurnal Riset Akuakultur*, 9(2): 319.
- Rinawati, Hidayat, D., Suprianto, R. dan Dewi, P. 2016. Penentuan Kandungan Zat Padat (Total Dissolve Solid Dan Total Suspended Solid) Di Perairan Teluk Lampung. *Analytical and Environmental Chemistry*, 1(01): 36–45.
- Ruslaini. 2016. Kajian Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Gracilaria verrucosa*) Di Tambak Dengan Metode Vertikultur. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 53(2): 1689–1699.
- Sudipa, N., Mahendra, M. S., Adnyana, W., S. dan Pujaastawa, I. B. 2020. Tourism Impact on the Environment in Nusa Penida Tourism Area. *Journal Inveronmental Management and Tourism*, XI (41): 113-124.
- Sudipa, N., Mahendra, M. S., Adnyana, W., S. dan Pujaastawa, I. B. 2020. Daya Dukung Air di Kawasan Pariwisata Nusa Penida, Bali. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7 (3): 117-123.
- Sudipa, N., Mahendra, M., S., Adnyana, W., S, dan Pujaastawa, I. B. 2020. Model pengelolaan lingkungan di kawasan pariwisata nusa penida, Bali. *Ecotrophic: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 14 (1): 1–13
- Wahyudi, Setiyono, A. dan Jayanthi, O. W., 2014. Studi Kualitas dan Potensi Pemanfaatan Air Tanah Dangkal di Pesisir Surabaya Timur. *Eksplorium*, 35 (1): 43-56
- Wibowo, M. dan Rachman, R. A. 2020. Kajian Kualitas Perairan Laut Sekitar Muara Sungai Jelitik. *Jurnal Presipitasi*, 17(1): 29–37.