

KONDISI PADANG LAMUN DI PERAIRAN SEKITAR DESA BULO KECAMATAN WORI KABUPATEN MINAHASA UTARA

(Condition of seagrass beds in the waters around Bulo Village, Wori District,
North Minahasa Regency)

Rezykita I. Tulung, Calvyn F.A. Sondak*, Veibe Warouw, Deislie R.H. Kumampung,
Billy T. Wagey, Agung B. Windarto

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi, Manado

*Penulis Korespondensi : calvyn_sondak@unsrat.ac.id

ABSTRACT

This research aims to determine the condition of seagrass beds in the waters around Bulo Village, Wori District, North Minahasa Regency. Seagrass (Seagrass) is a flowering plant that exists in marine ecosystems or environments. Seagrass is a higher plant (Anthophyta) that lives and develops in the marine environment and reproduces generatively and vegetatively. Seagrass is a flowering plant (Angiospermae) that lives and develops in shallow water columns. This seagrass plant has roots, spreading stems called rhizomes, leaves, flowers and fruit. Seagrass beds are seagrass plants that cover a shallow marine coastal area at intertidal and subtidal tides which can be formed by one or more seagrass species with sparse or dense density. The method used in collecting data uses the quadratic line transect method which consists of a transect and a frame in the form of a square. The results of this research found the condition or seagrass cover at station I with an average of 10%, at station II 10.34%, and at station III 11.25, with the average percentage cover for the three stations was 10.53%. It was concluded that the seagrass condition in the waters of Bulo Village was categorized as poor/rare. The type of seagrass found was *Enhalus acoroides*.

Keywords: Bulo Village, Condition, Seagrass

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi padang lamun yang berada di Perairan Sekitar Desa Bulo Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. Lamun (*Seagrass*) adalah salah satu tumbuhan ada di ekosistem atau lingkungan laut. Lamun merupakan tumbuhan tingkat tinggi (*Anthophyta*) yang hidup dan berkembang di lingkungan laut serta berkembang biak secara generatif dan vegetatif. Lamun adalah tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang hidup dan berkembang di kolom perairan yang dangkal. Tumbuhan lamun ini memiliki akar, batang yang menjalar yang disebut (*Rhizome*), daun, bunga, dan buah. Padang lamun yaitu tumbuhan yang menutupi suatu areal pesisir laut dangkal pada pasang surut intertidal maupun subtidal yang dapat terbentuk oleh satu spesies lamun atau lebih dengan kerapatan jarang atau padat. Metode yang dilakukan dalam pengambilan data menggunakan metode line transek kuadrat yang terdiri dari transek dan frame yang berbentuk kuadrat. Hasil dari penelitian ini menemukan kondisi atau tutupan lamun di stasiun I dengan rata-rata 10%, pada stasiun II 10,34%, dan pada stasiun III 11,25, dengan rata-rata persentase tutupan dari ketiga stasiun yaitu 10,53% dapat disimpulkan lamun di Perairan Desa Bulo dalam dikategorikan dalam kondisi miskin/jarang. jenis lamun yang di temukan *Enhalus acoroides*.

Kata kunci: Desa Bulo, Kondisi, Lamun

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang sebagian besar wilayahnya adalah perairan dan terletak di daerah beriklim tropis. Terdapat 3 ekosistem yang penting di laut yaitu ekosistem mangrove, lamun, dan Terumbu karang. Ekosistem lamun merupakan sistem ekologi dari komponen abiotik dan biotik (Hutomo *et al.*, 2014). Padang lamun juga merupakan salah satu ekosistem yang berperan penting dalam suatu perairan, karena mempunyai fungsi sebagai stabilitas, penahan sedimen, meredam pergerakan gelombang dan juga sebagai tempat terjadinya sirkulasi sedimen pada suatu perairan (Sakarudin, 2011).

Lamun (Seagrass) adalah salah satu tumbuhan berbunga yang ada di ekosistem atau lingkungan laut (Romimohtaro & Juwana, 2001). Lamun adalah tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang hidup dan berkembang di kolom perairan yang dangkal. Tumbuhan lamun ini memiliki akar, batang yang menjalar yang disebut (Rhizome), daun, dan buah (Kuo, 2007). Spesies lamun yang terdapat di dunia adalah 60 spesies yang terdiri dari 2 famili, dan 12 genus (Kuo & McComb, 1989). Indonesia memiliki 15 spesies lamun, yang terdiri dari 2 famili dan 7 genus (Sjafrie *et al.*, 2018). Umumnya spesies lamun yang sering di jumpai adalah *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serulata*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Halophila decipiens*, *Halophila ovalis*, *Halophila minor*, *Halophila spinulosa*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassodendron ciliatum* (Sjafrie *et al.*, 2018). Tiga jenis lainnya yaitu *Halophila sulawesi* merupakan jenis lamun yang baru

ditemukan oleh Kuo (2007), *Halophila becarii* di temukan herbariumnya tanpa keterangan jelas, dan *Ruppia maritima* yang dijumpai herbariumnya di Ancol-Jakarta. Jenis lamun yang ditemukan di perairan Sulawesi utara adalah Perairan Desa Ponto Minahasa Utara terdapat 5 spesies yaitu *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*, *Enhalus acoroides*, dan *Thalassia hemprichii* (Lahope *et al.*, 2020). Pantai Desa Mokupa Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa teridentifikasi berjumlah 5 spesies yaitu *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, dan *Syringodium isoetifolium*. (Walo *et al.*, 2022). Perairan Tanaki Kecamatan Siau teridentifikasi sebanyak 7 spesies yaitu *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*, *Syringodium isoetifolium*, *Halodule pinifolia*, *Halophila ovalis* dan *Thalassodendron ciliatum* (Tamarariha *et al.*, 2022). Sedangkan di perairan pantai Desa Basaan Satu Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara, yaitu sebanyak 5 spesies, yaitu *Syringodium isoetifolium*, *Thalassia hemprichii*, *Halodule uninervis*, *Halodule pinifolia*, *Enhalus acoroides* dan *cymodocea rotundata* (Ilolu *et al.*, 2023).

Kecamatan Wori adalah salah satu daerah yang memiliki potensi pariwisata laut yang sangat besar yang sementara di kembangkan, Desa Bulu merupakan salah satu desa yang juga memiliki potensi besar sebagai tempat pariwisata. Desa Bulu memiliki luas wilayah sekitar 296 Ha dengan batas-batas: Sebelah Utara berbatasan dengan Laut Sulawesi, Sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Warisa Kampung

Baru, Sebelah Timur berbatasan dengan Desa Pontoh, dan Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Darunu (Djamaludin, 2016).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

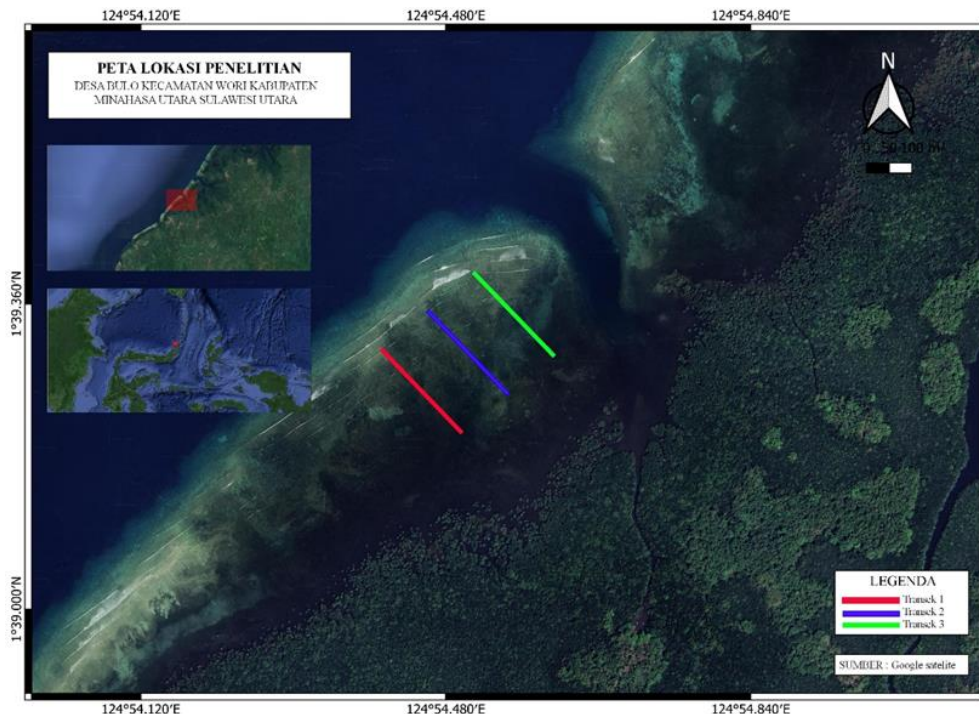
Penelitian ini di lakukan pada bulan Mei 2023 di Perairan Sekitar Desa Bulu, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara. Untuk pelaksanaan pengambilan data di lakukan pada 04 Mei 2023.

Metode Penelitian

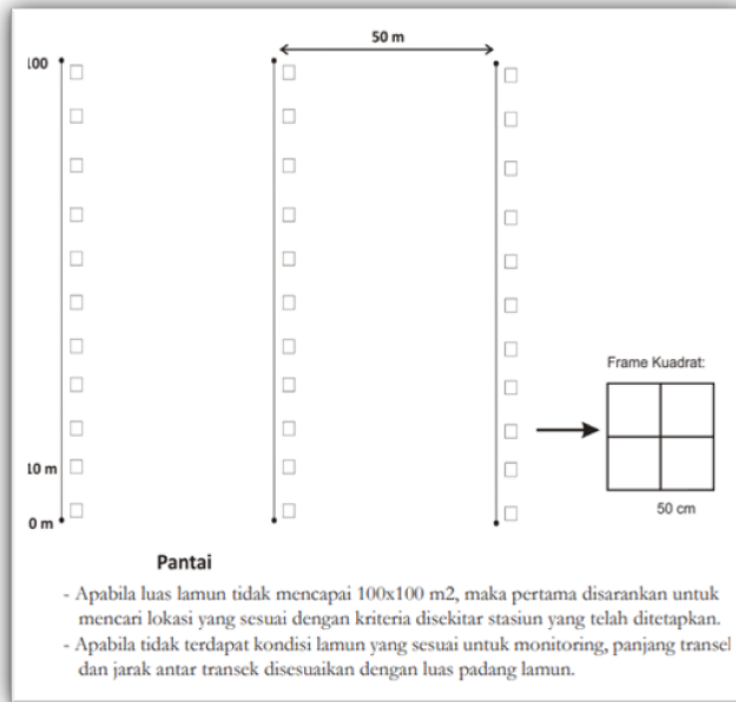
Metode yang digunakan dalam pengambilan data menggunakan metode transek kuadrat yang terdiri dari transek dan *frame* yang berbentuk kuadrat (Rahmawati *et al.*, 2014). Transek adalah garis lurus yang

ditarik diatas padang lamun, sedangkan kuadrat adalah *frame*/bingkai berbentuk segi empat sama sisi

Pengambilan data menggunakan 3 *line* transek dengan panjang masing-masing 100 m dan jarak antara 1 transek dan transek lainnya 50 m sehingga total luasan $100 \times 100m^2 = 10.000m^2$. *Frame* kuadrat diletakan di sisi kanan transek, jarak antara satu kuadran dengan kuadran yang lain 10m sehingga total kuadrat yang terdapat dalam satu transek adalah 11 kuadrat. Titik awal transek berada pada jarak 5-10m dimana lamun pertama dijumpai (dari arah pantai) (Rahmawat *et al.*, 2014). *Line* Transek dan *Frame* Kuadrat dapat dilihat pada Gambar 2..



Gambar 1. Lokasi penelitian



Gambar 2. *Line Transek dan Frame Kuadrat*

Analisis Data

Analisis dan pengelolaan data dengan menggunakan *Microsoft excel* dengan beberapa tahapan perhitungan menurut (Rahmawati *et al.*,2014), adalah sebagai berikut.

1. Penutupan Lamun Dalam Satu Kuadrat

Untuk menghitung penutupan lamun dalam satu kuadrat yakni dengan menjumlah nilai penutupan lamun dalam kuadrat dengan membaginya dalam jumlah kotak kecil yaitu 4 kotak. Perhitungan ini menggunakan rumus dalam Microsoft Excel (Ramhawati *et al.*,2014).

Persamaan 1

$$\text{penutupan lamun (\%)} = \frac{\text{jumlah nilai penutupan lamun (4 kotak)}}{\text{jumlah total kotak}}$$

2. Rata-rata Penutupan Lamun Per Transek

Menghitung rata-rata penutupan lamun per transek dapat dilakukan dengan menjumlahkan penutupan lamun setiap kuadran yaitu hasil dari persamaan 1. Pada seluruh transek dalam satu stasiun. Kemudian hasil penjumlahan dibagi dengan jumlah kuadran dalam transek tersebut. Menghitung rata-rata penutupan lamun per transek dapat dihitung dengan menggunakan rumus *Microsoft Excel* (Rahmawati *et al.*, 2014).

Persamaan 2

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata penutupan lamun (\%)} \\ = \frac{\text{Jumlah seluruh penutupan laman dalam satu transek}}{\text{Jumlah kuadrat seluruh transek}} \end{aligned}$$

3. Penutupan Lamun Per Jenis Pada Satu Transek

Tabel. 1 Kategori penutupan lamun

Presentase penutupan (%)	Kategori
0-25	Jarang
25-50	Sedang
51-75	Padat
76-100	Sangat padat

Menghitung penutupan lamun per jenis lamun dalam satu transek yakni menjumlah nilai presentase penutupan setiap jenis lamun pada setiap kuadrat seluruh transek dan membaginya dengan jumlah kuadrat pada transek tersebut (Rahmawati *et al.*, 2014).

Persamaan 3

$$\text{Rata - rata nilai penutupan lamun (\%)} = \frac{\text{Jumlah nilai rata - rata penutupan lamun pada seluruh transek dalam satu lokasi}}{\text{Jumlah kuadrat seluruh transek}}$$

4. Rata-rata Penutupan Lamun Per Lokasi

Menghitung rata-rata penutupan

lamun per lokasi yakni dengan menjumlah rata-rata penutupan lamun setiap stasiun yaitu hasil dari persamaan 2 pada suatu lokasi. Kemudian hasilnya dibagi dengan jumlah stasiun yang berada pada setiap lokasi (Rahmawati *et al.*, 2014).

Persamaan 4

$$\text{Rata - rata penutupan lamun satu lokasi} = \frac{\text{Jumlah rata - rata penutupan lamun seluruh transek dalam satu lokasi}}{\text{Jumlah transek dalam satu lokasi}}$$

Kategori penutupan lamun dapat dilihat pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Lamun Yang di Temukan

Jenis lamun yang di temukan di lokasi penelitian di Perairan Sekitar Desa Bulu, berdasarkan penarikan 3 transek di peroleh 1 jenis lamun yaitu: *Enhalus acoroides*. Pada penelitian ini, hasil pengamatan terhadap morfologi lamun meliputi karakteristik akar sampai pada ujung daun.

Enhalus acoroides

Enhalus acoroides merupakan jenis lamun yang terbesar, luas, dan umum ditemukan di Indonesia. Tumbuhan ini biasanya tumbuh dan berkembang di sepanjang pantai diperairan yang dangkal sampai kedalaman 4 meter, substrat yang disukai oleh spesies ini adalah dasar berpasir dan berlumpur. Seluruh rentang distribusi dari hilamun ini telah diamati pada berbagai substrat dari substrat berpasir, berlumpur, hingga berbatu spesies ini dapat hidup dan berkembang (Wagey, 2013).



Gambar 3. *Enhalus acoroides* (Dokumentasi pribadi, 2024)

Enhalus acoroides merupakan spesies lamun yang bentuk atau ukuran yang paling besar di antara spesies lamun lainnya. Dari tali, akar umumnya berwarna putih kecoklatan, tidak bercabang, terdapat rambut-rambut halus pada rhizome berwarna coklat kehitaman, ditemukan di substrat berlumpur. *E. acoroides* tumbuh di hampir semua tipe jenis substrat Dewi (2012). Walaupun mampu beradaptasi di berbagai tipe substrat tetapi pada beberapa lokasi *E. acoroides* memiliki penutupan yang relatif rendah, di Pantai Desa Budo penutupan *E. acoroides* memperoleh nilai penutupan 5,95% (Lengkong *et al.*, 2022). Namun *E. acoroides* memiliki sebaran yang cukup luas di Indonesia, menurut data (Hernawan *et al.*, 2017) dari 423 lokasi pemantauan padang lamun di seluruh Indonesia, diketahui bahwa *E. Acoroides* dapat dijumpai di 357 lokasi.

Penutupan Lamun Dalam Satu Kuadrat

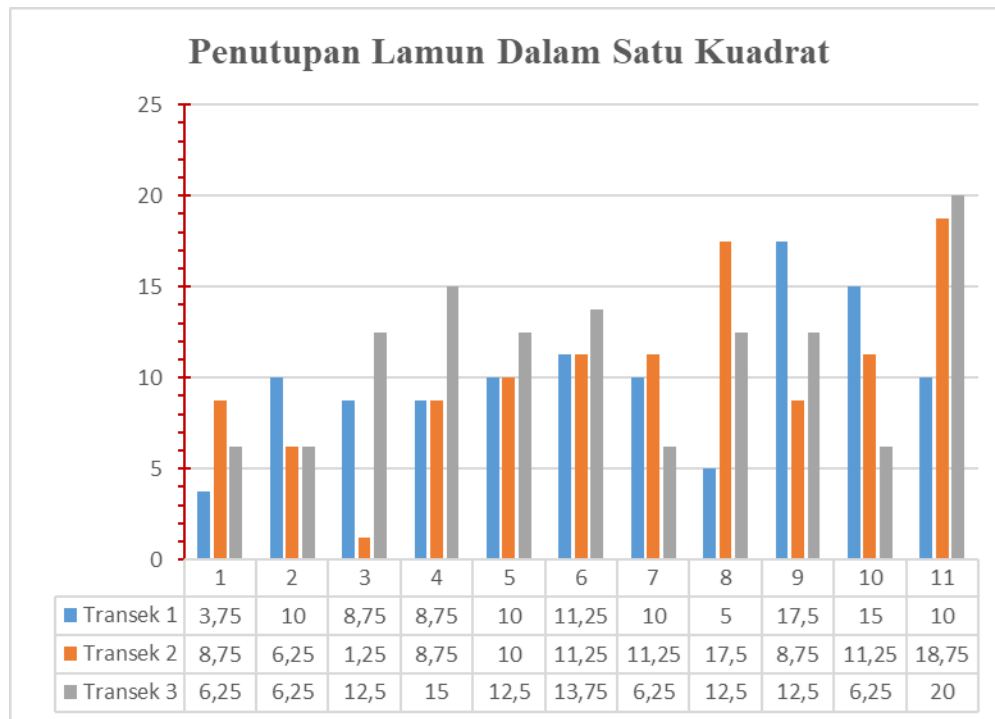
Pada transek 1 nilai penutupan lamun nilai penutupan tertinggi di temukan di kuadrat meter ke 80 dengan nilai penutupan sebesar 17,5% dan nilai penutupan terendah ditemukan pada kuadrat meter 0 yaitu

hasil identifikasi di peroleh ciri-ciri antara lain: akar memiliki bentuk seperti

sebesar 3,75%. Pada transek 2 nilai penutupan tertinggi terdapat pada kuadrat meter 100 yaitu sebesar 18,75% dan penutupan terendah pada kuadrat meter 20 yaitu 1,25%. Pada transek 3 nilai penutupan tertinggi ditemukan pada kuadrat meter 100 yaitu sebesar 20% dan penutupan terendah pada kuadrat meter 0,10, 60, dan 90 yaitu 6,25%.

Rata-rata Penutupan Lamun Per Transek

Hasil rata-rata tutupan lamun per transek di Perairan Sekitar Desa Bulo dengan nilai tutupan tertinggi pada transek 3 yaitu sebesar 11,25% dan nilai tutupan terendah terdapat pada transek 1 yaitu 10%. Hasil perhitungan dari transek 1 dengan nilai tutupan 10% dikategorikan dengan tutupan jarang, dengan persentase 0-25%. Transek 2 dengan nilai tutupan 10,34% dikategorikan dengan tutupan jarang, dengan persentase 0-25%. Transek 3 dengan nilai tutupan 11,25% dikategorikan sebagai tutupan jarang, dengan persentase 0-25% yang



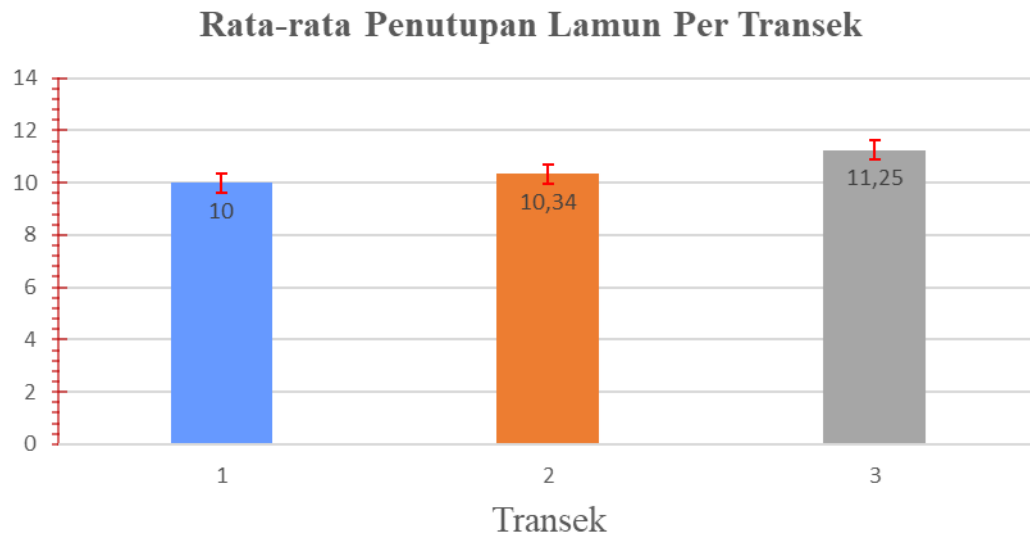
Gambar 4. Nilai penutupan dalam satu kuadrat

mengacu pada kriteria kategori penutupan lamun (Rahmawati *et al.*, 2014). Berdasarkan KEPMEN KLH No 200 Tahun 2004 kondisi padang lamun di transek I, II, III dikategorikan miskin. Berdasarkan status padang lamun KEPMEN KLH No 200 Tahun 2004 terdiri dari tiga kategori yaitu: Baik (kaya/sehat dengan persentase tutupan $\geq 60\%$), Rusak (kurang kaya/kurang sehat dengan persentase tutupan 30-59,9%), dan kategori Rusak (miskin dengan persentase tutupan $\leq 29,9\%$). Faktor yang diduga kondisi lamun di Perairan Desa Bulu dikategorikan tutupan jarang adalah dipegaruhi oleh faktor lingkungan yaitu perubahan suhu, salinitas, kecerahan, serta kondisi substrat yang berlumpur, jika ada tumbuh jenis lamun lainnya yang tumbuh kemungkinan tumbuhan tersebut tidak dapat hidup karena akan terbenam oleh substrat. Kondisi substrat yang sangat berlumpur

yang hanya memungkinkan jenis *E. acoroides* yang dapat hidup di perairan tersebut. Menurut (Hidayat *et al* 2014) faktor yang mempengaruhi keberadaan lamun di perairan yakni suhu, salinitas, kedalaman, kecerahan dan substrat hingga pergerakan air laut. Faktor ini yang mempengaruhi tutupan lamun pada suatu daerah.

Penutupan Lamun Per Jenis

Jenis lamun yang ditemukan pada ke 3 transek di lokasi penelitian sebanyak 1 jenis yaitu jenis lamun *Enhalus acoroide*. Hasil perhitungan pada tabel 2 *E. acoroides* memiliki penutupan paling tinggi yaitu dengan persentase tutupan rata-rata 10,53%. Sedangkan di Perairan Pulau Paniki Desa Kulu Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara, *E. acoroides* memperoleh tutupan sebesar 10,18% (Kamaludin *et al.*, 2022). Penutupan lamun *E. acoroides*



Gambar 5. Rata-rata penutupan lamun per transek

di Perairan Desa Ponto Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara memperoleh nilai rata-rata 12,99% (Lahope *et al.*, 2020). Di Perairan Bahowo Kota Manado, penutupan *E. acoroides* memperoleh persentase tutupan 19,14% (Togolo *et al* 2022). Sedangkan penutupan *E. acoroides* di Perairan Sekitar Desa Mokupa Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa memperoleh rata-rata penutupan 0,053% (Lasut *et al* 2023). Faktor yang juga mempengaruhi yaitu suhu yang memiliki peran penting di perairan lamun karena suhu dapat mempengaruhi fotosintesis, laju respirasi, dan pertumbuhan reproduksi.

Proses ini akan menurun tajam apabila suhu berada di luar kisaran optimal (Hasanuddin, 2013).

Parameter Kualitas Perairan

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan pada lokasi penelitian dengan mengukur pada setiap meter ke 50 di setiap transek, dan pengukuran dilakukan pada saat air laut setinggi kurang lebih 1 meter. Berdasarkan hasil pengukuran suhu yang terdapat di Perairan Desa Bulu berkisar antara 31°C-33°C. Berdasarkan KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004 nilai baku mutu air

Tabel. 2 Nilai penutupan lamun per jenis

Transek	Tutupan Lamun (%)
	<i>Enhalus acoroides</i>
1	10
2	10,34
3	11,25
Rata-rata	10,53

Tabel 3. Nilai parameter perairan

Parameter	Transek 1	Transek 2	Transek 3
	50 M	50 M	50 M
Suhu	31,9	32	32,5
Salinitas	30	31	31
pH	7,3	7,2	7,3
Substrat	Berlumpur		

laut kisaran suhu optimal bagi pertumbuhan lamun yaitu 28-30°C, dengan demikian suhu pada Perairan Desa Bulu tidak termasuk dalam kisaran suhu optimal berdasarkan baku mutu yang ditetapkan, tetapi menurut McKenzie *et al.*, (2003) lamun dapat hidup pada kisaran suhu 5-35°C.

Hasil pengukuran salinitas pada lokasi penelitian berkisaran 30-31‰, hasil ini termasuk kisaran yang sesuai dengan kehidupan pertumbuhan lamun, karena nilai optimum toleransi salinitas tumbuhan lamun 10-40%. Hasil pengukuran pH di lokasi penelitian yaitu 7,2-7,3, berdasarkan KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004 kisaran pH yang sesuai ada di 7-8,5. Jadi nilai pH yang di peroleh dalam penelitian ini sesuai dengan baku mutu air laut. Berdasarkan hasil pengamatan tipe substrat di lokasi penelitian adalah substrat berlumpur.

Penentuan Kondisi Padang Lamun

Hasil penelitian kondisi padang lamun di Perairan Sekitar Desa Bulu, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara dikategorikan dalam kondisi miskin mengacu pada KEPMEN LH No. 200 Tahun 2004 dan jarang menurut kategori penutupan lamun Rahmawati *et al.*, (2014) dengan nilai rata-rata penutupan 10,53%. Rendahnya angka penutupan lamun di Perairan Sekitar Desa

Bulu, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara. Faktor yang menyebabkan Kondisi Padang lamun di Perairan Desa Bulu *miskin/jarang* di asumsikan dipengaruhi oleh sedimen yang terbawa air dapat mengurangi penetrasi cahaya matahari ke dasar laut, yang sangat penting untuk fotosintesis lamun. Menurut Rochmady (2010), naiknya sedimen pada badan air berakibat pada tingginya kekeruhan perairan, sehingga mengurangi penetrasi cahaya yang dapat menimbulkan gangguan terhadap produktivitas primer ekosistem padang lamun, karena lamun membutuhkan intensitas cahaya yang untuk berfotosintesis. Hasil pengukuran parameter perairan di Perairan Desa Bulu menunjukkan nilai suhu tidak termasuk dalam baku mutu optimal pertumbuhan lamun berdasarkan KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004. Menurut Wagey (2013), suhu optimal untuk pertumbuhan lamun berkisar 20-30°C hal ini berkaitan di karenakan kemampuan berfotosintesis akan menurun, jika suhu sudah berada di luar kisaran tersebut. Sama halnya dengan penelitian Status dan Kondisi Padang Lamun di Perairan Pulau Paniki Desa Kulu, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara (Kamaludun *et al.*, 2022), berdasarkan KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004 tidak termasuk dalam nilai baku mutu sehingga

berpengaruh terhadap terhadap kehidupan lamun antara lain mempengaruhi penyebaran lamun, pertumbuhan lamun, proses fotosintesis dan kelangsungan hidup dari tumbuhan lamun itu sendiri.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa struktur jenis lamun yang ditemukan di Perairan Sekitar Desa Bulu Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara, ditemukan yaitu *Enhalus acoroides*. Kondisi padang lamun di Perairan Sekitar Desa Bulu, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara, dikategorikan dalam kondisi *miskin/jarang* dengan nilai penutupan lamun 10,53%.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, R. F., 2012. Pengelolaan Ekosistem Lamun Kawasan Wisata Pantai Sanur Kota Denpasar Provinsi Bali.(Skripsi).Institut Pertanian Bogor.57 hal.
- Djamaludin. R .2016. Kabupaten Minahasa Utara Profil, Sejarah dan Potensi Unggulan Desa. Pusat Pengelolaan dan Pengembangan Kuliah Kerja Nyata Terpadu, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Unsrat Kampus UNSRAT Bahu.
- Hasanuddin, R. 2013. Hubungan Antara Kerapatan dan Morfometrik Lamun *Enhalus Acoroides* Dengan Substrat dan Nutrien di Pulau Sarappo Lompo Kab. Pangkep. Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.69 hal
- Hernawan, U.E, Sjafrie, N.D.M., Supriyadi, I.H., Suyarso., Iswari, M.Y., Agrraini, K. Rahmat. 2017. Status Padang Lamun Indonesia 2017. Jakarta: Puslit Oseanografi-LIPI Jakarta 23 hal.
- Hidayat, M., Widyorini, N. 2014. Analisis Laju Sedimentasi di daerah padang lamun dengan tingkat kerapatan berbeda di Pulau Panjang, Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 3(3), 73-79
- Hutomo, M., Bengen, D.G., Kuriandewa T, E., Taurusman A.A., Handayani, E.B.S. 2009. Peran Ekosistem Lamun dalam Produktivitas Hayati dan Meregulasi Perubahan Iklim. Prosiding Lokakarya Nasional I Pengelolaan Ekosistem Lamun, 18 November 2009, Jakarta.
- Hutomo, M., Nontji, A. 2014. Panduan Monitoring Padang Lamun. COREMAP-CTI. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 37 hal.
- Kamaludin, A. N., Wagey, B. T., Sondak, C. F., Angkouw, E. D., Kawung, N. J., Kondoy, K. I. 2022. Status dan Kondisi Padang Lamun di Perairan Pulau Paniki Desa Kulu Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 10(3), 190-202
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Negara dan Lingkungan Hidup No. 200 tahun 2004 tentang, Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun. 16 hal.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. Nomor: 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut.
- Kuo, J. 2007. New Monoecious eagrass of *Halophila sulawesii* (Hydrocharitaceae) from Indonesia. *Aquatic Botany*, 87(2), 171-175.
- Kuo, J., A. J. Mc Comb. 1989. Seagrass Taxonomy, Structure and Development. In: Larkum, A.W.D., Comb, A.J., Shepherd, S.A. (Eds), *Biology of Seagrasses : a Treatise on the Biology of Seagrasses with Special Reference to Australian Region*. Elsevier., Amsterdam: 6-73.
- Kuo, J., Hartog, C.D. 2006. Seagrass Morphology, Anatomy, and

- Ultrastructure in Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation: Springer.
- Lahope, E. P., Kumampung, D. R., Sondak, C. F., Kusen, J. D., Warouw, V., & Kondoy, C. I. 2022. Kondisi Padang Lamun di Perairan Desa Ponto Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 10(3), 143-150.
- Lasut, N. T., Tilaar, S. O., Sondak, C. F., Rampengan, R. M., Sinjal, C. A., Rembet, U. N. 2023. Study of Seagrass Beds Condition Nearby Waters in Mokupa Village, Tombariri District, Minahasa Regency. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 11(2), 311-321.
- Lengkong, H. A., Wagey, B. T., Sondak, C. F., Darwisito, S., Kaligis, E. Y., Pratasik, S. B. 2022. Struktur Komunitas Lamun di Pantai Desa Budo Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 10(2), 39-48.
- Ilolu, A. D., Wagey, B. T., Kaligis, E. Y., Kemer, K., Schaduw, J. N., Tumbol, R. A. 2023. Kondisi Padang Lamun di Pantai Desa Basaan Satu Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 11(1), 63-77
- McKenzie, L.J., Campbell, S.J., Roder, C.A. 2003. Seagrass-Watch: *Manual for Mapping & Monitoring Seagrass Resources by Community (Citizen) Volunteers*. 2nd Edition. (QFS, NFC, Cairns) pp100.
- Rahmawati, S. Irawan, A. Supriyadi, I. H. Azkab, M. H. Hutomo, M. Nontji, A. .2014. Panduan Monitoring Padang Lamun. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Rochmady, R. 2010. Rehabilitasi ekosistem padang lamun. Program Pascasarjana, Universitas Hasanuddin. Makassar. 25 hal.
- Romimohtarto K, Juwana S. 2001. Biologi Laut. Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut. Jakarta (ID): Djambatan
- Sakaruddin, M. I. 2011. Komposisi Jenis, Kerapatan, Persen Penutupan dan Luas Penutupan Lamun di Perairan Pulau Panjang. 71 hal.
- Sakaruddin, M. I. 2011. Komposisi Jenis, Kerapatan, Persen Penutupan dan Luas Penutupan Lamun di Perairan Pulau Panjang Tahun 1990 – 2010. Skripsi, IPB. Bogor.
- Sjafrie, N. D. M., Hernawan, U. E., Prayudha, B. 2018. Status Padang Lamun Indonesia 2018 Ver. 02. Pusat penelitian Oseanografi LIPI. Jakarta
- Tamarariha, D. B., Sondak, C. F., Warouw, V., Gerung, G. S., Wagey, B. T., Lohoo, A. V. 2022. Status Kesehatan Padang Lamun Di Perairan Desa Tanaki Kecamatan Siau Barat Selatan Kabupaten Sitaro. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 10(1), 38-46
- Togolo, F., Menajang, F. S., Manginsela, F. B., Kondoy, K. I., Lasabuda, R., Schaduw, J. N. 2022. Status Padang Lamun Di Perairan Bahowo, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 11(1), 23-29.
- Wagey, B.T. 2013. Hिलamun (Seagrass). Upt percetakan dan penerbitan UNSRAT. Unsrat Press Jalan Kampus, Bahu (95115). Manado. Indonesia. 106 hal.
- Walo, M. Y., Sondak, C. F. 2022. Kondisi Padang Lamun di Sekitar Perairan Mokupa Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*.