

KONDISI PADANG LAMUN DI PERAIRAN DESA PONTO KECAMATAN WORI KABUPATEN MINAHASA UTARA

(*Seagrass beds Condition in Ponto Village Waters, Wori District, North Minahasa Regency*)

Ellsya P. Lahope^{1*}, Deislie R.H. Kumampung¹, Calvyn F.A. Sondak¹, Janny D. Kusen¹,
Veibe Warouw¹, Christin I.F. Kondoy²

1. Program Studi Ilmu Kelautan, FPIK, UNSRAT Manado
 2. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK, UNSRAT Manado*
- *Penulis Korespondensi: Ellsya P. Lahope; Ellsyaaprisillyalahope@gmail.com

ABSTRACT

Seagrass bed is one of coastal ecosystem that can be found in tropic and subtropic waters. Ponto village waters has an extent seagrass bed however seagrass bed condition and seagrass species has not been describing yet. The purpose of this study was to determine the type of seagrass, the coverage of each seagrass type with in the research location as well the condition of the seagrass bed in the waters of Ponto Village. This research was conducted from April to May 2022, with in Ponto waters. The method used is the quadrant line transect method which calculated percentage of cover in one station and the calculation of the percentage of seagrass cover per species at one location. The average value obtained is the final result in determining the status and condition of the seagrass beds and the types of seagrass found. There were 5 species of seagrass found in the waters of Ponto Village consisting of (2 families and 5 genera) namely *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassia hemprichii* and *Enhalus acoroides*. The most dominating species were *Thalassia hemprichii* with an average value of seagrass cover of 16.71% and *Enhalus acoroides* with an average value of seagrass cover of 12.99%. Seagrass cover in this area found moderate (29) for the condition of the seagrass beds at the research location, was with seagrass cover of 36.82%.

Key Word : Seagrass Bed, Identification, Health, Cover

ABSTRAK

Padang lamun merupakan salah satu ekosistem laut yang dapat ditemukan di perairan tropis dan subtropis. Perairan Desa Ponto, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara area padang lamun yang cukup luas. Kondisi padang lamun dan jenis lamun di wilayah ini belum diketahui. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui jenis lamun, penutupan jenis lamun di lokasi penelitian dan kondisi padang lamun di perairan Desa Ponto. Penelitian ini dilakukan pada Bulan April-Mei 2022, di perairan Desa Ponto. Metode yang digunakan yaitu metode line transek kuadran yang mencakup perhitungan persentase tutupan dalam satu stasiun dan perhitungan persentase penutupan lamun per jenis pada satu lokasi. Nilai rata-rata yang didapatkan merupakan hasil akhir dalam penentuan status dan kondisi padang lamun serta jenis-jenis lamun yang ditemukan. Jenis lamun yang ditemukan ada 5 spesies yang terdiri dari (2 family dan 5 genus) yaitu *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides*. Spesies yang paling mendominasi adalah *Thalassia hemprichii* dengan nilai rata-rata penutupan lamun 16,71% dan *Enhalus acoroides* dengan nilai rata-rata penutupan lamun 12,99%. Tutupan lamun di daerah ini tergolong sedang untuk kondisi padang lamun di lokasi penelitian dengan tutupan lamun sebesar 36,82%.

Kata Kunci : Padang Lamun, Kondisi, Identifikasi, Tutupan

PENDAHULUAN

Lamun atau sering juga disebut ilalang laut adalah tumbuhan berbunga yang hidup menyesuaikan diri sepenuhnya di dalam air laut (Boneka, 2013). Semua jenis lamun merupakan tumbuhan berbiji satu serta memiliki akar, rimpang (*rhizoma*), daun bunga dan buah, sama halnya dengan tumbuhan yang tumbuh di daratan. Di perairan dangkal lamun dapat ditemui tumbuh membentuk hamparan padang serta mirip seperti tumbuhan ilalang di daratan yang dapat terdiri dari satu species dan beberapa spesies olehnya disebut padang lamun (Wagey, 2013).

Padang lamun yaitu tumbuhan lamun 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 (Supriyadi *et al.* 2018). Padang lamun mempunyai fungsi sebagai daerah pemijahan, daerah mencari makan dan daerah asuhan bagi organisme laut yang biasanya memanfaatkan daerah pasang surut dan padang lamun sebagai tempat berlindung dan mencari makan pada masa stadia larva (Riniatsih *et al.*, 2017). Padang lamun memegang peranan penting pada lingkungan perairan, terkait fungsinya sebagai stabilisasi serta menahan sedimen, mengembangkan sedimen, meredam pergerakan gelombang, daerah tempat mencari makanan, tempat asuhan, dan tempat pemijahan, juga sebagai tempat terjadinya sirkulasi sediment (Sakaruddin, 2011). Manfaat lamun ini perlu dipertahankan, dengan cara memantau kondisi padang lamun dan mengurangi efek dari penyebab penurunan lamun.

Kesehatan lamun merupakan informasi penting dari keberadaan padang lamun di sebuah lokasi. Padang lamun yang sehat tentunya memiliki nilai ekologi dan ekonomi yang lebih tinggi (Yunus *et al.*, 2014). Namun saat ini kondisi kesehatan padang lamun terancam baik secara alami maupun oleh aktifitas manusia, contoh kecil adalah hilangnya padang lamun karena akibat aktifitas manusia yang ada di daerah pesisir. Hilangnya padang lamun ini diduga akan terus meningkat akibat

tekanan pertumbuhan penduduk di daerah pesisir (Kiswara, 2009). Sumber ancaman lamun yang telah menyebabkan degradasi lamun adalah meningkatnya laju pembangunan fisik seperti pembangunan pelabuhan, dermaga perikanan, pengembangan kawasan industri dan aktivitas pemanfaatan yang tidak ramah lingkungan (Dahuri, 2003).

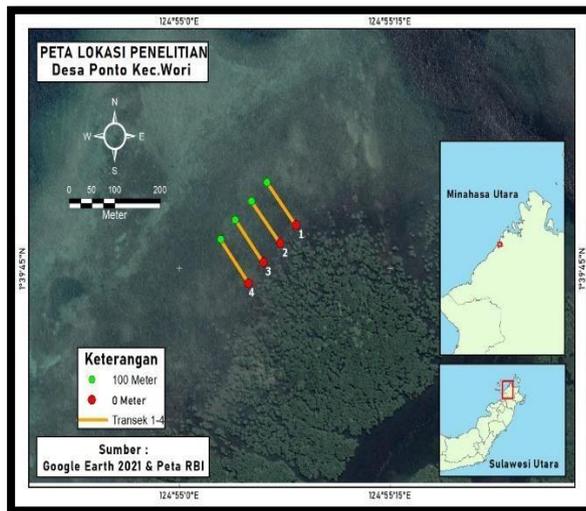
Rusaknya padang lamun cukup mengkhawatirkan sehingga perlu dilakukan pengamatan untuk kondisi padang lamun secara berkelanjutan yang merupakan salah satu upaya untuk mengurangi terjadinya kerusakan padang lamun serta mengembalikan fungsi padang lamun sebagai asuhan untuk beberapa jenis biota perairan (Adi *et al.*, 2019). Menurut Rahmawati (2011) dan Unsworth *et al.* (2018) ada beberapa penyebab kerusakan lamun, antara lain eutrofikasi, pengendapan, pembebanan sedimen organik, bahan kimia beracun, perubahan fisika kimia, kerusakan mekanis, invasi oleh jenis eksotis, pemanasan global, reklamasi lahan, penebangan hutan, penangkapan berlebihan dan pembuangan sampah.

Mengingat pentingnya peranan ekosistem padang lamun untuk kehidupan manusia dan biota laut maka dianggap perlu untuk melakukan kajian mengenai kondisi terkini padang lamun di perairan Desa Ponto Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan April - Mei 2022 di perairan Desa Ponto, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara (Gambar 1), dimana kondisi ekosistem padang lamun di perairan ini belum pernah diteliti sebelumnya.

Metode yang digunakan yakni modifikasi metode transek kuadran yang terdiri dari transek dan bingkai berbentuk kuadran. Transek adalah garis lurus yang ditarik di atas padang lamun, sedangkan kuadran adalah bingkai berbentuk segi empat sama sisi (50 x 50 cm²) yang diletakan pada sisi kanan garis tersebut (Rahmawati, *et al.* 2014). Pengambilan data dilakukan menggunakan empat garis transek dengan panjang setiap transek



Gambar 1. Lokasi Penelitian Desa Ponto

100 m dan jarak antara satu transek dengan yang lain adalah 50 m sehingga total luasannya 100 x 100 m². Bingkai kuadran diletakkan di sisi kanan transek dengan jarak antara kuadran satu dengan yang lainnya adalah 10 m sehingga total kuadran pada setiap transek adalah 11. Titik awal transek diletakkan pada jarak 5 – 10 m dari kali pertama lamun dijumpai (dari arah pantai).

Penutupan Lamun

Penutupan lamun dalam satu kuadran dihitung dengan menjumlahkan nilai penutupan lamun pada setiap kotak kecil dalam kuadran dan membaginya dengan jumlah kotak kecil, yaitu 4 (empat) (Rahmawati *et al.*, 2014). Untuk rata-rata penutupan lamun per stasiun dihitung dengan cara menjumlah penutupan lamun setiap kuadran, yaitu hasil dari tutupan lamun dalam satu kuadran pada seluruh transek di dalam satu stasiun, kemudian hasil penjumlahan dibagi dengan jumlah kuadran pada stasiun tersebut (Rahmawati *et al.*, 2014). Penutupan lamun per jenis lamun dalam satu stasiun adalah menjumlah nilai persentase penutupan

setiap jenis lamun pada setiap kuadran seluruh transek dan membaginya dengan jumlah kuadran pada setiap stasiun.

Kondisi Lamun

Rujukan penentuan kondisi padang lamun saat ini dapat mengacu pada standar Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tahun 2004 No. 200 dengan memodifikasi kategori 'sehat' menjadi 'baik' ($\geq 60\%$), 'kurang sehat' menjadi 'sedang' (30-59,9%), dan 'miskin' menjadi 'jelek' ($< 29,9\%$). Rahmawati, *et al* (2017) Status padang lamun adalah tingkatan kondisi lamun pada satu lokasi tertentu yang dinilai berdasarkan kriteria baku kerusakan padang lamun dengan menggunakan persentase luas tutupan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis lamun yang dijumpai di perairan Desa Ponto terdiri dari 5 jenis yaitu *Cymodocea rotundata*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium* dan *Thalassia hemprichii*. Sama dengan jenis lamun yang ditemukan di Pulau Manado Tua ada *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium* dan *Halodule pinifolia* (Maramis, 2020). Pada Perairan Mokupa ditemukan ada 4 jenis lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halodule pinifolia* dan *Halophila ovalis* (Bongga, 2021). Dan di Perairan Desa Tanaki ditemukan 6 jenis lamun yaitu *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*, *Syringodium isoetifolium*, *Halodule pinifolia*, *Halophila ovalis* dan *Thalassodendron ciliatum* (Tamarariha, 2021). Serta penelitian yang dilakukan di Pantai Desa Budo ditemukan 4 jenis lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii* dan *Syringodium isoetifolium* (Lengkong, 2022).

1. *Cymodocea rotundata*



Gambar 2. *Cymodocea rotundata*

Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi penelitian *C. rotundata* merupakan jenis lamun yang paling sedikit ditemukan. *C. rotundata* memiliki nilai rata-rata persentase tutupan hanya mencapai angka 0,17 % yang ditemukan pada substrat pasir dan pecahan karang. Jenis lamun ini hampir sama dengan *C. serulata* tapi yang membedakannya adalah daun lamun *C. rotundata* yang tidak bergerigi dan ujung daun yang menutup sempurna. Menurut Wagey (2013). *C. rotundata* biasanya tumbuh pada air jernih dan dangkal di daerah yang mengalami paparan surut minimal. Lamun berpita halus ini memiliki persyaratan intensitas cahaya yang tinggi dan sangat rentan terhadap pendangkalan.

2. *Enhalus acoroides*



Gambar 3. *Enhalus acoroides*

Jenis lamun *E. acoroides* yang ditemukan memiliki struktur daun dan akar yang besar dengan tipikal akar serabut dan daun yang kasar. *E. acoroides* adalah jenis

lamun terbanyak ke dua yang ditemukan setelah *T. hemprichii* dengan nilai rata-rata persentase tutupan yaitu 12,99%. Lamun ini tumbuh hampir pada semua jenis substrat lumpur, pasir dan pecahan karang. Menurut Dewi (2013) jenis lamun *E. acoroides* dominan hidup pada substrat berpasir dan pasir sedikit bercampur dan kadang-kadang terdapat pada dasar yang terdiri atas campuran pecahan karang yang telah mati. Spesies ini ditemukan di daerah dengan kondisi perairan yang buruk, daun bertumbuh lebih lama untuk mempertahankan cahaya optimal yang dibutuhkan (Wagey, 2013).

3. *Halophila ovalis*



Gambar 4. *Halophila ovalis*

H. ovalis dengan nilai rata-rata persentase tutupan 0,56% merupakan jenis lamun ke dua yang paling sedikit ditemukan pada lokasi pengamatan di perairan Desa Ponto setelah *C. rotundata*. Lamun jenis ini ditemukan pada substrat lumpur dan pasir berlumpur dan tumbuh di antara jenis lamun lainnya. Spesies ini sering ditemukan di padang lamun yang didominasi pasir atau kumpulan kecil pasir lainnya dari dasar perairan (Wagey, 2013).

4. *Syringodium isoetifolium*



Gambar 5. *Syringodium isoetifolium*

Pada lokasi pengamatan ditemukan jenis lamun *S. isoetifolium* yang merupakan salah satu jenis lamun dengan nilai rata-rata persentase tutupan rendah. Jenis lamun *S. isoetifolium* ini memiliki nilai rata-rata persentase tutupan 5,93%.

S. isoetifolium tumbuh pada substrat pasir berlumpur dan pecahan karang. Tumbuhan laut sejati ini tumbuh pada rata-rata terumbu bersubstrat pasir dan hidup sampai kedalaman 3 m pada zona yang tidak terlalu lama terekspos udara pada saat surut maksimal atau pada teluk yang bersubstrat pasir terrigenous (Wagey, 2013).

5. *Thalassia hemprichii*



Gambar 6. *Thalassia hemprichii*

Menurut Hernaman, *et al.* (2017) jenis lamun yang paling banyak ditemukan di Indonesia adalah *T. hemprichii* dari 423 lokasi, diketahui bahwa *T. hemprichii* memiliki sebaran yang lebih luas dijumpai dari pada jenis *E. acoroides* yaitu 371 lokasi. Dari semua data yang ditemukan di lokasi pengamatan menunjukkan *T. hemprichii* adalah jenis lamun yang paling banyak ditemukan dibandingkan dengan jenis lamun yang lain dengan nilai rata-rata yaitu 16,71%.

Jenis lamun *T. hemprichii* hidup pada substrat berlumpur, berpasir pasir pecahan karang bersama dengan *E. acoroides* dan ditemukan pada area ke arah laut, tumbuh pada semua jenis substrat mulai dari pasir, pasir berlumpur dan pecahan karang. Spesies ini juga telah diamati tumbuh pada substrat pasir berlumpur dan lumpur lunak, serta lumpur tertutup karang (Wagey, 2013). Hernawan, *et al.* (2017) mengemukakan *T. hemprichii* dapat tumbuh di substrat pasir berlumpur dan pecahan karang dari daerah batas pasang tertinggi sampai ke surut rendah dan kadang-kadang muncul ke atas permukaan air selama surut terendah.

Parameter Kualitas Perairan

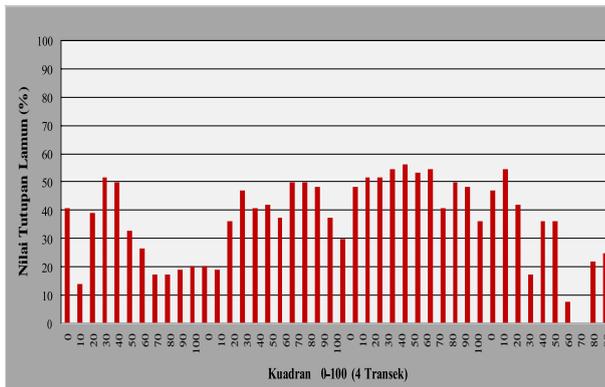
Pengukuran parameter perairan mengenai suhu, salinitas serta penentuan jenis substrat di lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Perairan

Parameter Satuan		Nilai			
		Transek 1	Transek 2	Transek 3	Transek 4
Suhu	°C	32	35	35	35
Salinitas	Ppt	25	29	29	29
Substrat	-	0- 60 (M) = Lumpur berpasir 70 - 100 (M) = Pecahan Karang	0 - 10 (M) = Pasir Berlumpur 20 - 100 (M) = Pecahan Karang	0 - 100 (M) = Pecahan Karang	0 - 100 (M) = Pecahan Karang

Tercatat suhu yang di dapatkan di perairan Desa Ponto termasuk dalam kisaran di atas optimum yakni 35°C dan salinitas 29 ppt yang terdapat di lokasi penelitian dimana kisaran ini masih dalam kategori normal.

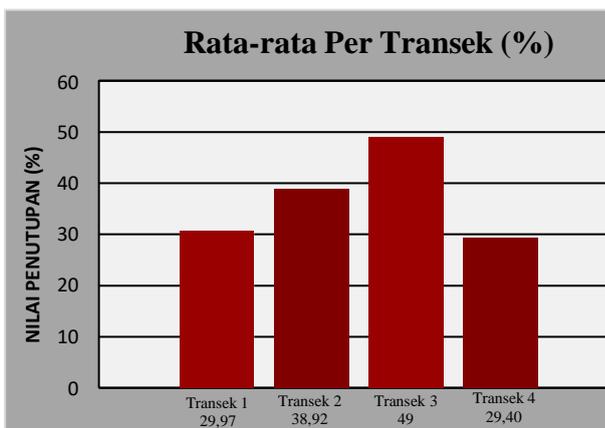
Nilai Rata-rata Penutupan Lamun Dalam Satu Kuadran



Gambar 7. Tutupan Lamun Dalam Satu Kuadran

Penutupan lamun di lokasi penelitian menunjukkan bahwa pada garis transek 3 pada kuadran ke-6 atau meter ke 50 dengan nilai rata-rata tutupan lamun 56,25% merupakan satu-satunya tutupan penuh dari semua kuadran yang terdapat pada 4 garis transek. Sedangkan nilai rata-rata tutupan lamun yang terendah terdapat pada garis transek ke-4 pada kuadran ke 8 atau meter ke 70 dengan nilai rata-rata tutupan lamun yaitu 0%. Dengan demikian dari semua kuadran pada 4 garis transek di Perairan Desa Ponto untuk nilai rata-rata tutupan penuh tidak ada yang mencapai angka 100%.

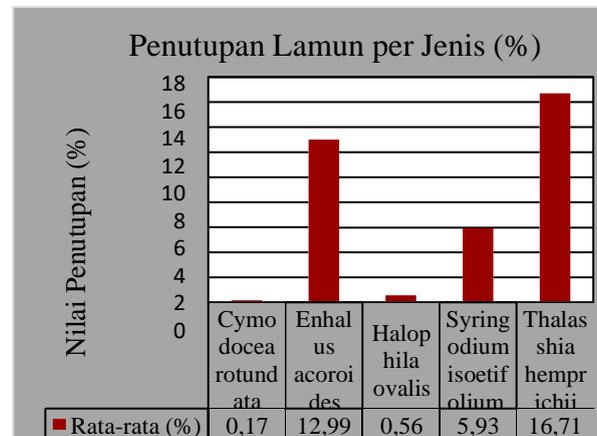
Nilai Rata-rata Penutupan Lamun Per Transek



Gambar 8. Rata-rata penutupan lamun per transek

dari 4 garis transek menunjukkan bahwa jumlah tutupan lamun yang tertinggi terdapat pada garis transek ke-3 dengan nilai rata-rata yaitu 49% yang didominasi oleh jenis lamun *T. hemprichii* memiliki nilai rata-rata 21,3% dan *S. isoetifolium* memiliki nilai rata-rata 14,2%. Sedangkan tutupan lamun terendah di transek ke-4 dengan nilai rata-rata yang hanya mencapai angka 29,40% yang didominasi oleh jenis lamun *E. acoroides* memiliki nilai rata-rata 15,48% dan *T. Hemprichii* memiliki nilai rata-rata 11,36%.

Nilai Rata-rata Penutupan Lamun Per Jenis



Gambar 9. Rata-rata penutupan lamun per jenis

Jenis lamun *T. hemprichii* adalah jenis lamun yang memiliki persentase tutupan tertinggi dengan nilai rata-rata 16,71%. Kemudian diikuti oleh jenis lamun *E. acoroides* dengan nilai rata-rata 12,99% (Gambar 9). *C. rotundata* memiliki nilai tutupan lamun yang paling sedikit yang hanya mencapai angka 0,17%.

Kondisi Padang Lamun

Tabel 2. Rata-rata Tutupan Lamun per Transek dan Tutupan Di Lokasi Penelitian

Transek	Rata-rata (%)tutupan per transek	Rata-rata (%)
1	29,9	
2	7	
3		

Dari data pengkategorian kondisi padang lamun menurut Sjafrie *et al* 2018. dan berdasarkan hasil perhitungan pada (tabel 2) dapat disimpulkan bahwa kondisi padang lamun pada lokasi penelitian yang terdapat di Perairan Desa Ponto berdasarkan KEPMEN KLH No 200/2004 dikategorikan dalam kategori "Kurang Sehat" dengan nilai rata-rata penutupan lamun 36,82%. Berdasarkan kriteria kategori tutupan lamun Rahmawati, *et al.* (2014) maka tutupan lamun yang terdapat di lokasi penelitian dapat di kategorikan "Sedang" dengan penutupan (30-49,9%). Lamun dengan penutupan tertinggi perairan Desa Ponto adalah jenis *T. Hemprichii* dengan nilai persentase tutupan yaitu 16,71%.

Faktor utama yang mengakibatkan kondisi lamun di perairan Desa Ponto "Kurang sehat/Sedang" diduga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, faktor alam dan aktivitas manusia. Faktor lingkungan seperti suhu, salinitas, substrat dan kecerahan menyebabkan pertumbuhan lamun menjadi tidak stabil. Faktor lain seperti gelombang, angin, arus, dapat juga berpengaruh dimana pada saat terjadi cuaca buruk maka kecepatan dan kekuatan arus dan gelombang akan meningkat sehingga menyebabkan tingginya tingkat kekeruhan air laut sehingga mengurangi tingkat penetrasi sinar matahari yang mengakibatkan proses fotosintesis padang lamun menjadi lambat. Aktivitas manusia yang tidak ramah lingkungan seperti perilaku pemanfaatan ekosistem lamun dalam pengambilan sumberdaya hayati seperti teripang, kerrang dan penangkapan

ikan dengan menggunakan perahu dan menambatkan perahu di daerah tumbuhnya lamun sehingga mengakibatkan lamun terinjak baik oleh manusia atau tertindih oleh lintasan perahu.

Sama halnya dengan hasil penelitian yang dilakukan di Desa Mokupa dengan kondisi padang lamun dikategorikan dalam kondisi "Miskin" dengan nilai rata-rata penutupan lamun 29,25%. Faktor utama rendahnya angka penutupan lamun tersebut diduga karena tingginya aktivitas masyarakat di daerah penelitian seperti kegiatan memanen hewan laut di saat air surut (Bongga *et al.* 2021). Hal yang sama ditemukan pada padang lamun di perairan Kelurahan Tongkaina tergolong "miskin dengan nilai rata-rata pada stasiun pengamatan 11,82% dan 19,69%. Hal ini juga diduga disebabkan oleh aktivitas masyarakat lokal seperti mencari kerang, memancing ikan dan terdapatnya dermaga yang bisa menyebabkan gangguan bagi ekosistem lamun, seperti tumpahan minyak dari atas kapal, serta gangguan serupa lainnya yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan lamun (Bengkal *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian di Perairan Desa Ponto maka hasil yang diperoleh kondisi padang lamun termasuk dalam kategori "Kurang sehat" dengan penutupan lamun 36,82% dan tingkat kerusakan termasuk dalam kategori tutupan lamun yaitu "Sedang" dengan nilai penutupan (30-49,9%).

Jenis lamun yang ditemukan di perairan Desa Ponto terdapat 5 spesies dengan nilai rata-rata penutupan masing-masing spesies lamun yaitu *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium*, *Enhalus acoroides*, dan *Thalassia hemprichii*.

DAFTAR PUSTAKA

Adi, W., Nugraha, A.H., Dasmasele, Y,H., Ramli, A., Sondak, C.F.A., Sjafrie, N. D. M. 2019. Struktur komunitas lamun di Malang Rapat, Bintan. *Jurnal Enggano*, 4(2), 148-

159

- Boneka, F.B. 2013. Pengantar Ekologi Laut. Unsrat Press. 211 hal.
- Bongga, M., Sondak, C.F.A., Kumampung, D.R.H., Roeroe, K.A., Tilaar, S.O., Sangari, J.R.R. .2021. Kajian Kondisi Kesehatan Padang Lamun Di Perairan Mokupa Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa. Program Studi Ilmu Kelautan, FPIK, UNSRAT Manado. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 10(1), 38-46.
- Bengkal, K.P., Manembu, I.S., Sondak, C.F.A., Wagey, B.T., Schadu, J.N.W. dan Lumingas, L.J.L. 2019. Identifikasi Keanekaragaman Lamun dan Ekinodermata Dalam Upaya Konservasi. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1(1), 29-39.
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Jakarta: Penerbit Gramedia Pustaka Utama.
- Dewi, R. F., 2012. Pengelolaan Ekosistem Lamun Kawasan Wisata Pantai Sanur Kota Denpasar Provinsi Bali. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. 57 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.
- Lengkong, H.A, Wagey, B.Th, Sondak C.F.A, Darwisto, 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
- Maramis, M.A., Wagey, B.Th., Rumengan, A.P., Sondak, C.F.A., Opa, E.T., Kondoy, C.F.I. 2020. Karbon Pada Padang Lamun Di Perairan Pulau Manado Tua. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 8 (2):79-90.
- Rahmawati, S., 2011. Ancaman terhadap komunitas padang lamun. *Oseana*, 36(2):pp.49-58.
- Rahmawati, S., H. Hindarto, M.H. Azkab dan W. Kiswara 2014. Panduan Monitoring Padang Lamun. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta, 34 hal.
- Rahmawati, S., Irawan, H., Supriyadi, A., Azkab, M.H. 2017. Panduan Pemantauan Padang Lamun. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta. 45 hal.
- Sakaruddin, M. I. 2011. Komposisi Jenis, Kerapatan, Persen Penutupan dan Luas Penutupan Lamun di Perairan Pulau Panjang. 71 hal.
- Supriyadi, I.H., Iswari, M.Y., Suyarso. 2018. Kajian Kondisi Padang Lamun di Perairan Timur Indonesia. *Jurnal Segara*, 14 (3),169-177.
- Tamarariha, D.B., Sondak, C.F.A., Warouw, V., Gerung, G.S., Wagey, B.Th., dan 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.
- Unsworth, R.K., Ambo-Rappe, R., Jones, B.L., La Nafie, Y.A., Irawan, A., Hernawan, U.E., Moore, A.M. and Cullen-Unsworth, L.C., 2018. Indonesia's globally significant seagrass meadows are under widespread threat. *Science of the Total Environment*, p634.
- Wagey, B. T. 2013. *Hilamun atau seagrass*. Manado: Unstrat Press, 124 hal.
- Yunus, I., M. Sahami, F., Hamzah, S.N., 2014. Ekosistem Lamun Di Perairan Teluk Tomini Kelurahan Leato Selatan Kota Gorontalo. *Jurnal. Ilmu Perikanan. Dan Kelautan*, 2 (5),103-110.