

Struktur Komunitas Lamun Di Pulau Sintok, Menjangan Besar Dan Kemujan, Karimunjawa

Yasmin Noor, Ria Azizah Trinuraini*, Ita Riniatsih

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Jacub Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia
*Corresponding author, e-mail: riaazizah@gmail.com

ABSTRAK: Taman Nasional Karimunjawa merupakan salah satu taman nasional yang memiliki kekayaan alam hayati yang sangat beranekaragam. Ekosistem padang lamun adalah salah satu ekosistem penting yang ada di laut dan memiliki banyak manfaat bagi keberlangsungan hidup biota laut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis, kerapatan lamun, persentase tutupan dan kualitas perairan di Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak. Pertumbuhan lamun sangat dipengaruhi oleh kualitas perairan di sekitar ekosistem lamun. Perbedaan kualitas perairan diduga dapat mempengaruhi kondisi lamun di Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak. Metode pengamatan kondisi ekosistem lamun menggunakan metode *line transek kuadrat*. Metode analisis korelasi yang digunakan adalah analisis *pearson correlation*. Analisis hubungan kualitas perairan dengan kerapatan lamun di dapatkan nilai korelasi pada suhu sebesar -0.569, pada arus sebesar -0.216, pada kedalaman sebesar -0.706, pada pH sebesar -0.715, pada salinitas sebesar 0.715, pada nitrat sebesar 0.136 dan pada fosfat sebesar 0.715. Berdasarkan hasil analisis variabel kedalaman, pH, salinitas, fosfat menunjukkan nilai korelasi yang kuat, variabel suhu menunjukkan nilai korelasi yang cukup sedangkan variabel arus dan nitrat menunjukkan nilai korelasi lemah terhadap kerapatan lamun

Kata kunci: Kualitas Perairan; Kerapatan; Persen Tutupan

Community Structure of Seagrass Density on Sintok Island, Menjangan Besar Island and Kemujan, Karimunjawa

ABSTRACT: Karimunjawa National park are one of the national park which have a very diverse biological wealth. Seagrass ecosystem is one of the important ecosystems in the sea and has many benefits for the survival of marine life. This study aims to determine the species composition, seagrass density, cover percentage and water quality in Sintok Island, Menjangan Besar Island and legon bajak harbor. The growth of seagrass is influenced strongly by the quality of the waters in the seagrass ecosystem. Differences in the quality of the waters are thought to affect the condition of seagrass on Sintok Island, Menjangan Besar Island and Legon Bajak Harbor. The method used to observe the condition of the seagrass ecosystem is seagrass-watch method. The correlation analysis method used is the regression analysis with correlation test. Analysis of the relationship of water quality with seagrass density indicated a correlation value at -0.569 temperature, at -0.216 current, at -0.706 depth, -0.715 pH, at 0.715 salinity, at 0.136nitrates, at 0.715phosphates. From this study, it can be concluded that the quality of the waters on Sintok Island, Menjangan Besar Island and Legon Bajak Harbor has a strong relationship in temperature, nitrate in water, nitrate phosphate in sediment, strong correlation relationship in current, medium correlation relationship at depth, pH, salinity, phosphate in water to seagrass density.

Keywords: Water Quality; Density; Percent Cover.

PENDAHULUAN

Lamun adalah satu-satunya tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang mampu hidup pada salinitas tinggi dan terendam air (Yunita *et al.*, 2020). Lamun merupakan tumbuhan laut yang

memiliki tunas berdaun yang tegak, tangkai daun yang merayap dan efektif untuk berkembang biak, memiliki bunga dan berbuah yang menghasilkan biji, serta mempunyai akar dan sistem internal untuk mengangkut gas dan zat-zat hara (Sjafrie *et al.*, 2018). Pertumbuhan lamun sangat dipengaruhi oleh kualitas perairan di sekitar ekosistem lamun, kualitas perairan merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi pertumbuhan lamun dikarenakan habitat lamun yang berada dibawah permukaan perairan (Sutadi *et al.*, 2021). Ekosistem padang lamun dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan yaitu suhu, cahaya, salinitas, kedalaman, substrat dasar, nutrisi dan pergerakan air laut. Faktor lingkungan tersebut juga mempengaruhi kerapatan lamun pada suatu tempat, sehingga kerapatan lamun berbeda-beda di setiap tempatnya (Minerva *et al.*, 2014).

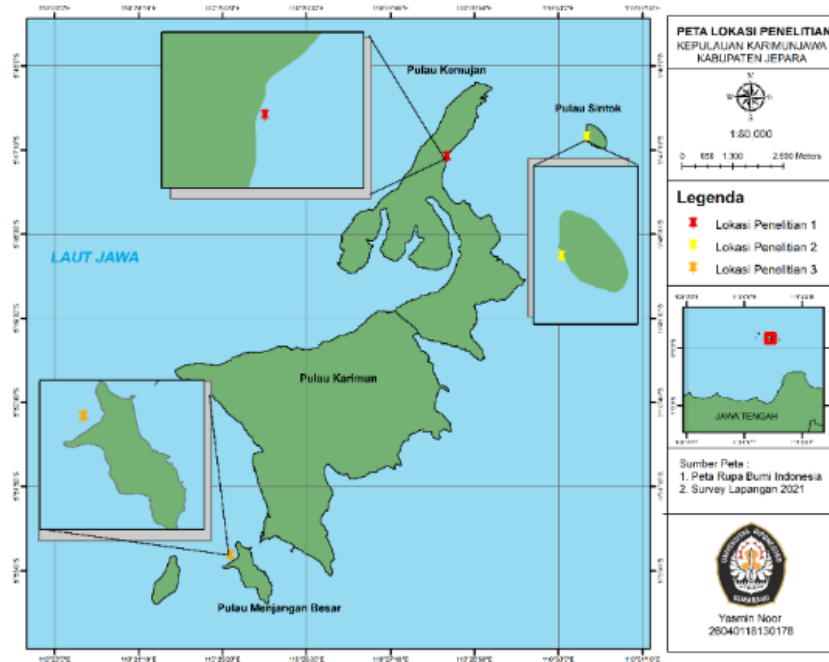
Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak memiliki perbedaan zonasi. Pulau Sintok termasuk dalam zona perlindungan bahari, Pulau Menjangan Besar termasuk dalam zona pemanfaatan wisata bahari, sedangkan Pelabuhan Legon Bajak yang terdapat di Pulau Kemujan termasuk dalam zona pemukiman. Pulau Sintok merupakan pulau yang tidak berpenghuni dan jarang terdapat kegiatan manusia, namun pulau tersebut sering dikunjungi wisatawan. Pelabuhan Legon Bajak terletak di Pulau Kemujan yang merupakan pulau dengan aktivitas penduduk yang padat seperti banyaknya kapal nelayan yang bersandar, budidaya perikanan, budidaya rumput laut, karamba jaring apung dan termasuk daerah pemukiman yang cukup padat. Pulau Menjangan Besar merupakan salah satu pulau yang menjadi salah satu destinasi wisata di Taman Nasional Karimunjawa yang memiliki keindahan dan keanekaragaman biota laut.

Tingginya aktivitas manusia di wilayah pesisir seperti kegiatan pariwisata, pemukiman, aktivitas budidaya dan berbagai aktivitas manusia lainnya menyebabkan adanya pengaruh pada kualitas perairan sehingga menyebabkan perubahan pada ekosistem lamun di wilayah pesisir. Perbedaan zonasi dan aktivitas manusia dapat menjadi faktor yang mempengaruhi kualitas perairan dan kondisi ekosistem lamun di dalamnya. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui hubungan kualitas perairan terhadap kerapatan lamun di Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian kali ini yaitu lamun (identifikasi jenis dan kerapatan lamun, keberadaan, keseragaman, keanekaragaman dan dominansi lamun) dan sampel air dan sedimen untuk dianalisis parameter perairan (suhu, arus, kedalaman, pH, salinitas) dan kandungan nutrisi (nitrat dan fosfat). Penentuan lokasi menggunakan metode *purposive sampling*. Penelitian ini dilakukan di Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak, Taman Nasional Karimunjawa. Lokasi stasiun penelitian ditunjukkan pada Gambar 1. Waktu pengambilan data kondisi ekosistem lamun dan sampel air dan sedimen diambil pada saat kondisi air surut. Metode yang digunakan untuk pengambilan data kerapatan lamun adalah dengan metode *line transect quadrat*. Panjang masing-masing transek yaitu 100 meter yang dibentangkan tegak lurus garis pantai ke arah laut. Setiap stasiun akan memiliki 3 *line transect*, dengan jarak antar *line transect* adalah 50 m sehingga total luasannya adalah $100 \times 100 \text{ m}^2$. Titik awal transek ditentukan ketika pertama kali lamun ditemukan di bibir pantai (Rahmawati *et al.*, 2014). Pengambilan data menggunakan frame kuadrat yang diletakkan di sisi kanan transek, dengan jarak antar kuadrat yaitu 10 meter, sehingga total kuadrat berjumlah 11 titik pada setiap transek. Frame kuadrat yang digunakan berukuran $50 \times 50 \text{ cm}^2$ yang dibagi menjadi 4 kisi menjadi $25 \times 25 \text{ cm}^2$. Pengamatan dilakukan secara langsung secara visual di lapangan terhadap identifikasi spesies lamun, tegakan lamun, persentase penutupan lamun, dan kondisi perairan yang diukur secara insitu.

Pengambilan sampel sedimen dilakukan di dua titik pada masing-masing stasiun pendataan Lamun. Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan menggunakan *sediment core* dari pipa paralon PVC dengan ukuran diameter 5 cm dan panjang 50 cm. Sampel sedimen yang telah didapatkan kemudian dimasukkan kedalam *ziplock* dan disimpan pada *coolbox*. Sebelum dilakukan analisis nutrisi, sampel dikeringkan terlebih dahulu tanpa sinar matahari, tanpa dicuci agar kandungan nutrisinya tidak hilang (Handayani *et al.*, 2016). Sedimen tersebut akan digunakan untuk dua pengukuran, yaitu analisis butir sedimen dan kandungan nutrisi.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak, Taman Nasional Karimunjawa

Sampel air dan sedimen yang diambil pada dua titik pada masing-masing stasiun kemudian dilakukan pengukuran konsentrasi nitrat dan fosfat. Pengukuran konsentrasi nitrat dan fosfat dalam air dan sedimen dilakukan di Laboratorium Balai Pengujian dan Peralatan Semarang dan Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. Pengujian konsentrasi nitrat dan fosfat pada air laut dan sedimen dilakukan berdasarkan IK-BP2-MU-A-08 dan pengujian konsentrasi fosfat pada air laut dilakukan berdasarkan SNI 06-6989-2005. Analisis hubungan kerapatan lamun dengan kualitas perairan menggunakan analisis *pearson correlation* dengan *software* SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan yang diperoleh diketahui bahwa padang lamun di Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak terdapat 6 spesies. Komposisi jenis lamun di Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak dapat dilihat pada Tabel 1

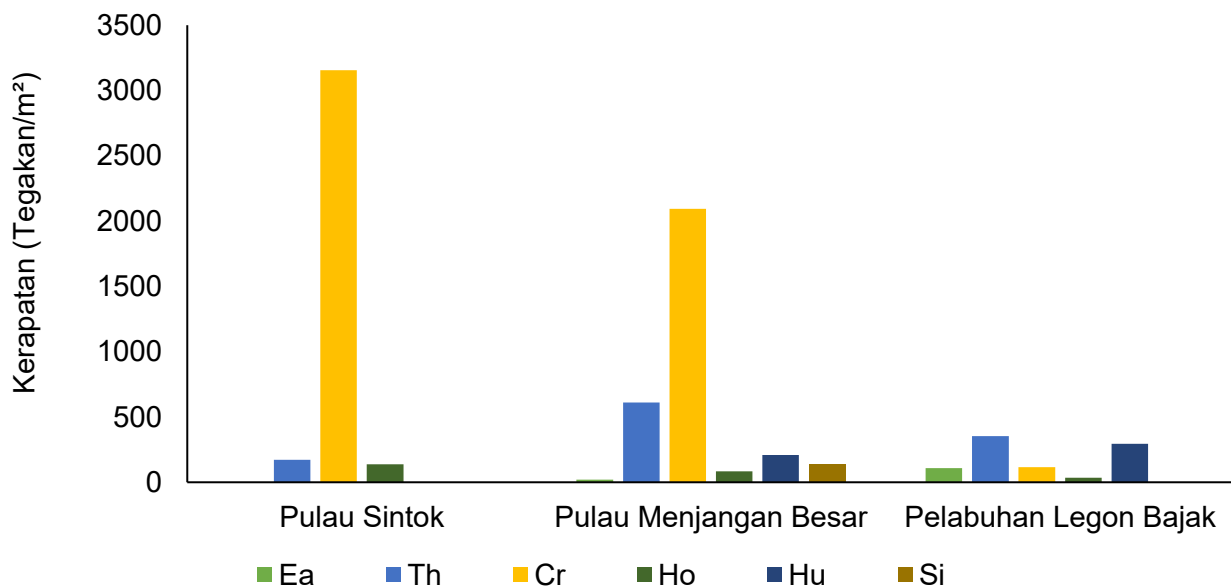
Tabel 1. Komposisi Jenis Lamun di Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak, Taman Nasional Karimunjawa

No.	Family	Spesies	Sintok	Menjangan Besar	Legon Bajak
1.	Hydrocharitaceae	<i>Enhalus acoroides</i>	-	+	+
2.	Hydrocharitaceae	<i>Thalasia hemprichii</i>	+	+	+
3.	Cymodoceaceae	<i>Cymodocea rotundata</i>	+	+	+
4.	Potamogetonaceae	<i>Halophila ovalis</i>	+	+	+
5.	Potamogetonaceae	<i>Halodule uninervis</i>	-	+	+
6.	Potamogetonaceae	<i>Syringodium isoetifolium</i>	-	+	-
Jumlah Spesies			3	6	5

Hasil yang ditunjukkan terlihat bahwa *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, dan *Halophila ovalis* merupakan spesies yang paling sering ditemukan karena terdapat pada ketiga lokasi penelitian. Spesies *Syringodium isoetifolium* hanya ditemukan di Pulau Menjangan Besar. Jenis lamun yang ditemukan di ketiga lokasi memiliki perbedaan, hal ini dikarenakan kondisi perairan dan jenis sedimen yang berbeda pada setiap lokasi. Lamun yang ditemukan di ketiga lokasi merupakan jenis lamun yang dapat hidup di perairan dangkal dan memiliki tingkat kelangsungan hidup yang tinggi. Kerapatan lamun di lokasi penelitian diamati berdasarkan metode *line transect* yang terbagi pada tiga lokasi yaitu Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar, dan Pelabuhan Legon Bajak. Hasil analisis perhitungan nilai kerapatan lamun tersaji pada Gambar 2.

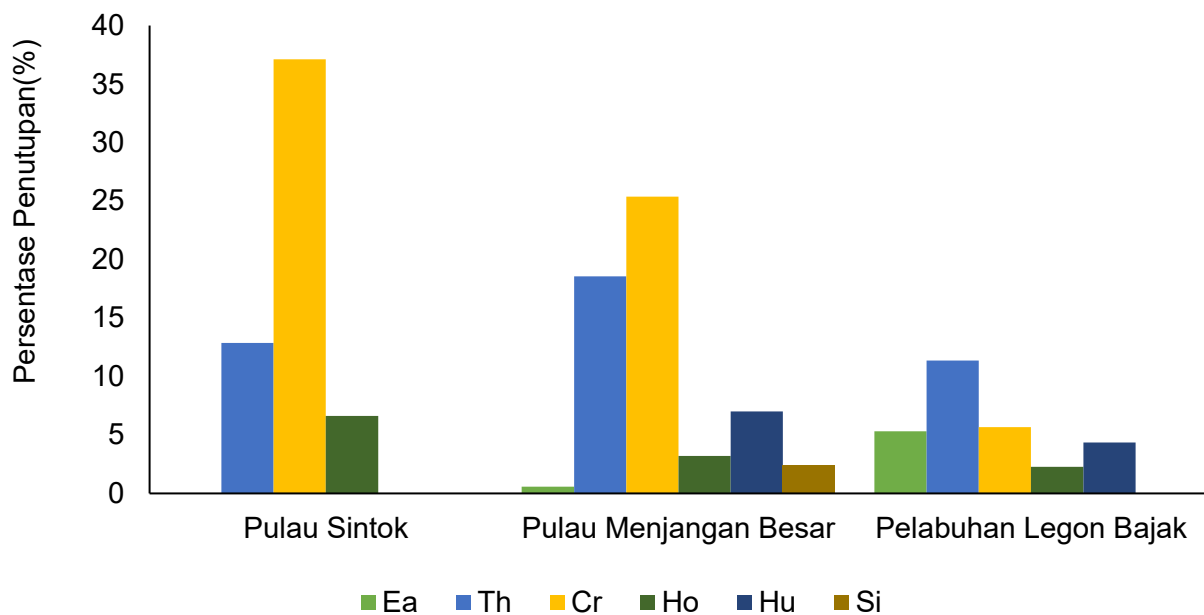
Kerapatan lamun di Pulau Sintok memiliki jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan Pelabuhan Legon Bajak dan Pulau Menjangan Besar. Jenis lamun dengan kerapatan tertinggi pada ketiga lokasi adalah *Cymodocea rotundata* sedangkan kerapatan terendah adalah *Enhalus acoroides*. Kerapatan tertinggi terdapat di Pulau Sintok dengan jenis *Cymodocea rotundata* sejumlah 3156 tegakan/m², sedangkan tingkat kerapatan yang paling rendah terdapat di Pulau Menjangan Besar dengan jenis *Enhalus acoroides* sejumlah 19 tegakan/m². Jenis lamun dengan kerapatan tertinggi pada Pulau Sintok dan Menjangan Besar adalah *Cymodocea rotundata*, hal tersebut disebabkan oleh karakter jenis lamun tersebut yang hidup secara mengelompok dengan lamun lain yang sejenis dan substrat yang mendukung jenis lamun tersebut untuk hidup dan tumbuh (Hidayah *et al.*, 2019).

Penutupan lamun menyatakan luas area yang ditutupi oleh tumbuhan lamun. Perhitungan persentase penutupan lamun dari ketiga lokasi menunjukkan adanya perbedaan persentase tutupan tiap spesies (Gambar 3). Perhitungan persentase penutupan lamun berfungsi untuk mengetahui jumlah penutupan lamun pada luasan transek (50 cm×50 cm) yang dinyatakan dalam persen (%). Berdasarkan skala kondisi lamun berdasarkan persentase tutupan lamun menurut Rahmawati *et al.* (2014), Pulau Sintok termasuk kedalam kategori padat karena berada pada rentang 51-75%, Pulau Menjangan Besar termasuk kedalam kategori kondisi lamun padat dan Pelabuhan Legon Bajak termasuk kedalam kategori sedang karena berada pada rentang 26-50%. Persentase penutupan jenis lamun menunjukkan lamun dengan persentase penutupan paling tinggi adalah jenis *Cymodocea rotundata* sebesar 37,12% di Pulau Sintok dan 25,37% di Pulau Menjangan Besar. Jenis ini adalah jenis lamun yang paling banyak ditemukan di habitat bersubstrat pasir halus yang kaya dengan kandungan bahan organik (Riniatsih, 2016).



Gambar 2. Grafik Kerapatan Lamun (Tegakan/m²) di Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak, Taman Nasional Karimunjawa

Kualitas perairan dislokasi penelitian diamati secara langsung atau *insitu*. Parameter perairan yang diamati meliputi suhu, arus, kedalaman, pH, salinitas, nitrat dan fosfat. Hasil pengamatan parameter kualitas perairan tersaji pada Tabel 3. Menurut Minerva *et al.*, (2014), ekosistem padang lamun dibatasi oleh beberapa faktor lingkungan yaitu suhu, cahaya, salinitas, kedalaman, substrat dasar, nutrisi dan pergerakan air laut (ombak, arus, pasang surut). Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas lamun. Hasil data lapangan pada Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak suhu berkisar antara 28-30°C. Kecepatan arus di ketiga lokasi berkisar antara 0,55-0,87 m/s. Arus yang terlalu kuat dapat menyebabkan sedimentasi dan berdampak pada lamun yang berukuran kecil sehingga tidak dapat melakukan fotosintesis. Kecepatan arus 0.5 m/s dapat mendukung pertumbuhan lamun (Minerva *et al.*, 2014). Kedalaman perairan di ketiga lokasi berkisar antara 0,35-0,56 m. Secara umum, jarak mempengaruhi lamun secara horizontal dan berkaitan dengan kedalaman serta pasang surut sebagai faktor yang mempengaruhi kerapatan dan pertumbuhan lamun (Ridho *et al.*, 2018).



Gambar 3. Grafik Persentase Penutupan Lamun (%) di Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak, Taman Nasional Karimunjawa

Tabel 3. Parameter Kualitas Perairan Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak, Taman Nasional Karimunjawa

Parameter	Lokasi			Kisaran Optimum*)
	Sintok	Menjangan Besar	Pelabuhan Legon Bajak	
Suhu (°C)	28-29	28	29-30	28-30
Arus (m/s)	0,9-1,8	0,55-0,87	1-2,8	
Kedalaman (m)	0,61-0,72	0,39-0,51	0,35-0,56	
pH	7,4-7,5	7,5	7,5	7,0-8,5
Salinitas (ppt)	40-41	38-41	39-40	33-34
Nitrat (mg/l)	0,23-0,25	0,26-0,33	0,21-0,24	0,06
Fosfat(mg/l)	0,05-0,11	0,01-0,03	<0,006-0,03	0,015

Keterangan: *)Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 22 Tahun 2021

Nilai derajat keasaman (pH) pada ketiga lokasi memiliki perbedaan yaitu pada Pulau Sintok memiliki nilai pH antara 7,4-7,5 sedangkan pada Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak memiliki nilai pH 7,5. Nilai pH di ketiga lokasi tersebut merupakan nilai yang optimal dan masih diambang baku mutu untuk perairan laut. Salinitas di ketiga lokasi berkisar antara 38-41 ppt. Nilai salinitas di ketiga lokasi cenderung tinggi untuk kondisi perairan padang lamun. Menurut Hartati *et al.* (2012) menyatakan bahwa salinitas berpengaruh terhadap kerapatan, hal ini terkait dengan penyerapan nutrisi yang sangat dipengaruhi salinitas. Menurut Rahman (2016), besarnya salinitas yang dibutuhkan setiap makhluk hidup bervariasi tergantung pada tekanan osmotik dalam tubuhnya.

Hasil pengukuran nitrat yang terkandung dalam air di ketiga lokasi menghasilkan konsentrasi nitrat pada air dan sedimen yang cenderung tinggi pada Pelabuhan Legon Bajak dibandingkan Pulau Sintok dan Menjangan Besar. Menurut Amelia *et al.* (2014), sumber nitrat pada perairan dapat berasal dari limbah rumah tangga dan limbah peternakan berupa kotoran hewan. Hal ini sangat berkaitan dengan kondisi perairan di Pelabuhan Legon Bajak yang berbeda dengan Pulau Sintok dan Menjangan Besar dimana terdapat masuk limbah rumah tangga menuju ke laut sehingga diduga membawa limbah rumah tangga yang terdapat bahan organik yang mengandung nitrat (Nabilla *et al.*, 2019).

Analisa butir sedimen dilakukan untuk mendapatkan gambaran jenis sedimen yang terdapat pada lokasi penelitian (Tabel 4). Analisa yang dilakukan menghasilkan jenis sedimen yang berbeda yaitu pasir halus (*fine sand*) pada ketiga lokasi. Analisis ukuran butir sedimen dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jenis sedimen sebagai habitat padang lamun, yang kemudian dikaitkan dengan kondisi lamun tersebut.

Sedimen yang diambil pada setiap lokasi dilakukan dua pengulangan untuk mewakili kondisi sedimen di lokasi tersebut. Persentase tersebut menunjukkan Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak didominasi oleh jenis substrat pasir halus (*Fine sand*). Komposisi jenis substrat yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan komposisi jenis lamun, kerapatan jenis lamun dan juga dapat mempengaruhi perbedaan nutrisi bagi pertumbuhan lamun dan proses dekomposisi serta mineralisasi yang terjadi di dalam substrat (Esterlita, 2018). Hasil analisis hubungan kualitas perairan di lokasi penelitian dengan nilai kerapatan lamun yang didapatkan tersaji pada Tabel 5.

Tabel 4. Jenis Substrat Berdasarkan Persentase Fraksi Sedimen *Sand*, *Silt*, *Clay*, dan *Gravel* di Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak, Taman Nasional Karimunjawa

Lokasi	Ulangan Ke-	Persentase Fraksi Sedimen (%)				Jenis Substrat
		<i>Gravel</i>	<i>Sand</i>	<i>Silt</i>	<i>Clay</i>	
Sintok	1	3,66	90,4	5,95	0	Pasir halus
	2	0,74	93,19	6,07	0	Pasir halus
Menjangan Besar	1	1,36	81	17,64	0	Pasir halus
	2	1,88	79,82	18,30	0	Pasir halus
Pelabuhan Legon Bajak	1	16,69	76,91	6,40	0	Pasir halus
	2	16,34	75,25	8,41	0	Pasir halus

Tabel 5. Analisis Hubungan Parameter Kualitas Perairan dan Kerapatan Lamun

Variabel X	Nilai Korelasi (r)
Suhu	-0,569
Arus	-0,216
Kedalaman	-0,706
pH	-0,715
Salinitas	0,715
Nitrat	0,136
Fosfat	0,715

Hasil analisa *Pearson-correlation* menunjukkan nilai korelasi sebesar -0,569, pada arus sebesar -0,216, pada kedalaman sebesar -0,706, pada pH sebesar -0,715, pada salinitas sebesar 0,715, pada nitrat sebesar 0,136, dan pada fosfat sebesar 0,715. Tingkat hubungan antara parameter kualitas perairan dengan kerapatan lamun dilihat berdasarkan nilai korelasi (Siregar, 2014). Hasil yang didapatkan pada ketujuh variabel parameter perairan tersebut tergolong pada kriteria hubungan lemah hingga sangat kuat yang berpengaruh terhadap kerapatan lamun di Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak. Menurut Siregar (2014), arah suatu hubungan pada analisa *pearson-correlation* dinyatakan oleh nilai positif (+) atau negatif (-) pada nilai r . Arah hubungan menunjukkan sifat korelasi, dimana korelasi bernilai negatif maka hubungan kualitas perairan dengan kerapatan lamun berbanding terbalik, sedangkan korelasi bernilai positif berarti hubungan antara parameter perairan dengan kerapatan lamun searah atau linier. Berdasarkan analisis korelasi yang didapatkan pada penelitian ini, parameter perairan yaitu salinitas dan fosfat memiliki pengaruh yang lebih tinggi terhadap kerapatan lamun dibandingkan parameter lainnya yang ditandai dengan nilai korelasi positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini didapatkan komposisi jenis lamun yang ditemukan diantaranya adalah *Enhalus acoroides*, *Thalasia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, *Syringodium isoetifolium* dan Kualitas perairan di Pulau Sintok, Pulau Menjangan Besar dan Pelabuhan Legon Bajak masih dalam kondisi perairan yang baik dan layak untuk kehidupan lamun. Parameter perairan salinitas dan kandungan fosfat memiliki hubungan yang bersifat positif terhadap kerapatan lamun.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, Y., Muskananfolo, M.R., & Purnomo, P.W., 2014. Sebaran Struktur Sedimen, Bahan Organik, Nitrat dan Fosfat di Perairan Dasar Muara Morodemak. *Management of Aquatic Resource Journal*, 3(4):208-215.
- Handayani, D.R., Armid, A., & Emiyarti, E., 2016. Hubungan Kandungan Nutrien Dalam Substrat Terhadap Kepadatan Lamun di Perairan Desa Lalowaru Kecamatan Moramo Utara.
- Hartati, R., Junaedi, A., Hariyadi, H., & Mujiyanto, M., 2012. Struktur Komunitas Padang Lamun di Perairan Pulau Kumbang, Kepulauan Karimunjawa. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 17(4):217–225.
- Hidayah, A.N.K.R., Ario. R., & Riniatsih., 2019. Studi Struktur Komunitas Padang Lamun di Pulau Parang, Kepulauan Karimunjawa. *Journal of Marine Research*, 8(1):107-116. DOI: 10.14710/jmr.v8i1.24335
- Ira, I., Oetama, D., & Juliati, J., 2013. Kerapatan dan Penutupan Lamun di Daerah Tanggul Pemecah Ombak di Perairan Desa Terebino Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Ilmu Perikanan Dan Sumberdaya Perairan*, 3(1):90-97.
- Minerva, A., Purwanti, F., & Suryanto, A., 2014. Analisis Hubungan Keberadaan Dan Kelimpahan Lamun Dengan Kualitas Air Di Pulau Karimunjawa, Jepara. *Management of Aquatic Resources*, 3(3):88-94.
- Nabilla, S., Hartati, R., & Nuraini, R.A.T., 2019. Hubungan Nutrien Pada Sedimen dan Penutupan Lamun di Perairan Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 22(1):42-48. DOI:10.14710/jkt.v22i1.4252
- Rahman, A.A., Nur, A.I., & Ramli, M., 2016. Studi Laju Pertumbuhan Lamun (*Enhallus acoroides*) di Perairan Pantai Desa Tanjung Tiram Kabupaten Konawe Selatan.
- Rahmawati, S., Irawan, A., Supriyadi, I.H., & Azkab, M.H., 2014. Panduan Monitoring Padang Lamun. Sarana Komunika Utama: Bogor.
- Ridho, M.G., Supriharyono, S., & Rahman, A., 2018. Analisis Hubungan Jarak dan Kedalaman dengan Struktur Komunitas Lamun di Pantai Pancuran, Kepulauan Karimunjawa. *Journal Management of Aquatic Resources*, 7(4):352-360. DOI: 10.14710/marj.v7i4.22569

- Riniatsih, I., 2016. Distribusi Jenis Lamun Dihubungkan dengan Sebaran Nutrien Perairan di Padang Lamun Teluk Awur Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2):101–107. DOI: 10.14710/jkt.v19i2.824
- Siregar, S., 2014. Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif: Dilengkapi Dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17.
- Sjafrie, N.D.M., Hernawan, U.E., Prayudha, B., Supriyadi, I.J., Iswari, M.Y., Rahmat., Anggraini, K., Rahmawati, S., & Suyarso., 2018. Status Padang Lamun, Jakarta, 40 hlm.
- Sutadi, S., Sulistyowati, L., & Sriwiyono, E., 2021. Analisis hubungan Atribut Ekologi Lamun Dengan Kualitas Perairan Di Taman Nasional Balurankabupaten Situbondo. *Scientific Journal of Reflection: Economic, Accounting, Management and Business*, 4(2):391-401. DOI: 10.37481/sjr.v4i2.290
- Yunita, R.R., Suryanti., & Latifah, N., 2020. Biodiversitas Echinodermata pada Ekosistem Lamun di Perairan Pulau Karimunjawa, Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(1):47-56. DOI: 10.14710/jkt.v23i1.3384