



Analisis Kesesuaian Budidaya Rumput Laut *Kappharycus alvarezii* di Kecamatan Moro dan Sugi Besar Kabupaten Karimun

Suitability Analysis of Cultivating Kappharycus alvarezii Seaweed in Moro and Sugi Besar Districts, Karimun Regency

La Ode M Faisal¹✉, Muzahar¹, Andi Zulfikar¹, Khodijah Ismail¹

¹Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia 29111

Info Artikel:

Diterima: 28 Februari 2024

Revisi: 15 Maret 2024

Disetujui: 16 Juli 2024

Dipublikasi: 19 Juli 2024

Keyword:

Rumput Laut, *Kappharycus alvarezii*, Analisis Kesesuaian, Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau

Penulis Korespondensi:

La Ode M Faisal

Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia 29111

Email: laode.faisal223@gmail.com



This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Authors.

Published by Program Studi

Manajemen Sumberdaya Perairan

Universitas Maritim Raja Ali Haji.

ABSTRAK. Provinsi Kepulauan Riau (Kepri) memiliki garis pantai yang meluas hingga mencapai 8.561,33 kilometer, memberikan potensi besar dalam sumber daya kelautan dan perikanan, terutama di sektor maritim. Salah satu komoditas pangan off farm yang menjanjikan untuk dikembangkan adalah rumput laut. Budidaya rumput laut menjadi peluang penghidupan berkelanjutan bagi 3,28% buruh dan nelayan di Kepri. Kabupaten Karimun telah mengembangkan industri pengolahan rumput laut dalam skala kecil khususnya jenis *Kappharycus alvarezii*. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis kesesuaian budidaya rumput laut *Kappharycus alvarezii* di Kecamatan Moro dan Sugi Besar Kabupaten Karimun. Analisis kesesuaian menggunakan Pendekatan spasial dan Sistem Informasi Geografis (GIS) menggunakan metode *Multi Criteria Analysis* (MCA). Hasil analisis menunjukkan bahwa hanya tujuh parameter dengan gradien skor yang memiliki signifikansi dalam area kajian. Dua parameter utama, yaitu DO dan salinitas, menunjukkan tingkat kesesuaian yang tinggi, berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Kendala terbesar terletak pada tinggi gelombang dan posfat yang memiliki skor kurang sesuai, serta TSS yang tidak sesuai. Tingginya kekeruhan (TSS) di lokasi penelitian disebabkan oleh kedekatan dengan daratan Sumatera yang memiliki sungai-sungai besar. Kesesuaian juga didukung dengan kondisi eksisting lokasi, dukungan pemerintah dan sosial ekonomi masyarakat lokal. Karena itu pengembangan budidaya rumput laut yang efektif dan efisien dan berkelanjutan layak dipertimbangkan.

ABSTRACT. The Riau Islands Province (Kepri) has a coastline that extends to 8,561.33 kilometers, providing great potential for marine and fisheries resources, especially in the maritime sector. One off-farm food commodity that is promising to be developed is seaweed. Seaweed cultivation is a sustainable livelihood opportunity for 3.28% of workers and fishermen in the Riau Islands. Karimun Regency has developed a small-scale seaweed processing industry, especially the *Kappharycus alvarezii* type. The aim of the research is to analyze the suitability of cultivating *Kappharycus alvarezii* seaweed in Moro and Sugi Besar Districts, Karimun Regency. Conformity analysis uses a spatial approach and Geographic Information Systems (GIS) uses the Multi Criteria Analysis (MCA) method. The analysis results show that only seven parameters with gradient scores have significance in the study area. Two main parameters, namely DO and salinity, show a high level of suitability, based on the established criteria, which include [specific criteria]. The biggest obstacle lies in the wave height and phosphate which have an inappropriate score, as well as inappropriate TSS. The high turbidity (TSS) at the research location is caused by the proximity to mainland Sumatra which has large rivers. Suitability is also supported by the existing conditions of the location, government support and the socio-economic conditions of the local community. Therefore, the development of effective, efficient and sustainable seaweed cultivation is worthy of consideration.

How to cite this article:

Faisal, L.O.M., Muzahar, Zulfikar, A., & Ismail, K. (2024). Analisis Kesesuaian Budidaya Rumput Laut *Kappharycus alvarezii* di Kecamatan Moro dan Sugi Besar Kabupaten Karimun. Jurnal Akuatiklestari, 7(2): 122-129. DOI: <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v7i2.6825>

1. PENDAHULUAN

Provinsi Kepulauan Riau (Kepri) memiliki garis pantai yang luas, mencapai 8.561,33 kilometer (DKP Kepri, 2021). Provinsi Kepri dengan karakteristik geografis seperti itu, jelas memiliki potensi besar dalam hal sumber daya kelautan dan perikanan terutama sektor maritim. Provinsi Kepulauan Riau merupakan salah-satu provinsi dengan potensi

budidaya laut (*mariculture*) yang sangat besar, mengingat wilayah Provinsi Kepulauan Riau terdiri dari 96% lautan. Salah satu komoditas yang sangat potensial untuk dikembangkan adalah budidaya rumput laut (*seaweed*). Berdasarkan pemetaan spasial budidaya rumput laut di Kepri Tahun 2023 bahwa lokasi potensi budidaya rumput laut di kepri (0-12 mil laut) mencapai 969.128 ha dalam wilayah. Proyeksi permintaan rumput laut dari negara-negara di Asia Pasifik, yang merupakan pasar terbesar komoditas itu mencapai 23,4 miliar dolar Amerika hingga tahun 2027. Rumput laut merupakan komoditi ekspor yang sangat potensial saat ini (Fadli *et al.*, 2017). Permintaan rumput laut sangat tinggi sebagai bahan baku pembuatan makanan, kosmetik, dan obat-obatan (Mira, 2012). Salah satu peluang dalam upaya meningkatkan kesejahteraan nelayan adalah budidaya rumput laut (Hikmah, 2015) dan dapat menjadi aset penghidupan berkelanjutan bagi nelayan dan masyarakat lokal (Ismail *et al.*, 2023) dan peluang keterlibatan perempuan nelayan dalam kegiatan budidaya juga dapat meningkatkan kontribusinya terhadap pendapatan keluarganya (Khodijah, 2014). Budidaya rumput laut dapat meningkatkan kesejahteraan nelayan Kepri, dimana menurut BPS Kepri 2023 sekitar ±3,28% penduduk Kepri berprofesi sebagai nelayan dan buruh nelayan.

Salah satu kabupaten di Provinsi Kepulauan Riau yang sudah mengembangkan industri pengolahan rumput laut dalam skala kecil adalah Kabupaten Karimun. Jenis rumput laut yang dibudidayakan pada wilayah ini umumnya adalah jenis *Kapphaphycus alvarezii*. Kabupaten Karimun memiliki potensi untuk budi daya rumput laut sebagai bahan baku utama dalam industri pengolahan rumput laut. Masyarakat pesisir di Kecamatan Moro Kabupaten Karimun sudah membudidayakan rumput laut, yang didukung oleh beberapa masyarakat di sekitar Kecamatan Moro seperti masyarakat Pulau Jaga, Tanjung Semukul, Desa Sugi, Pulau Bahan dan Pulau Jang mulai mengembangkan bibit rumput laut jenis *Euchema cottonii* dan *Euchema spinosum*. pada di musim selatan, pertumbuhannya sangat optimal. (Khodijah *et al.*, 2023) menyatakan bahwa selain dukungan masyarakat lokal keberhasilan dan keberlanjutan usaha budidaya ini memerlukan dukungan kelembagaan baik dari pemerintah maupun kolaborasi dengan pihak swasta.

Kajian kelayakan budidaya rumput laut akan difokuskan pada 2 Kecamatan (Moro dan Sugi Besar) di Kabupaten Karimun. Kajian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga tentang potensi pengembangan sektor budidaya rumput laut dalam mendukung ketahanan pangan dan ekonomi lokal khususnya dalam mengidentifikasi potensi luasan area budidaya rumput laut di Kecamatan Moro dan Sugi Besar Kabupaten Karimun. Hal ini penting dilakukan agar pengembangan budidaya rumput laut dapat dilakukan secara efektif dan efisien, serta kegiatan budidaya rumput laut dapat di tata secara ramah lingkungan (tidak *over crowded*) yang berpotensi juga menurunkan produktivitas budidaya rumput laut. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis kesesuaian budidaya rumput laut *Kapphaphycus alvarezii* di Kecamatan Moro dan Sugi Besar Kabupaten Karimun.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Waktu dan Tempat

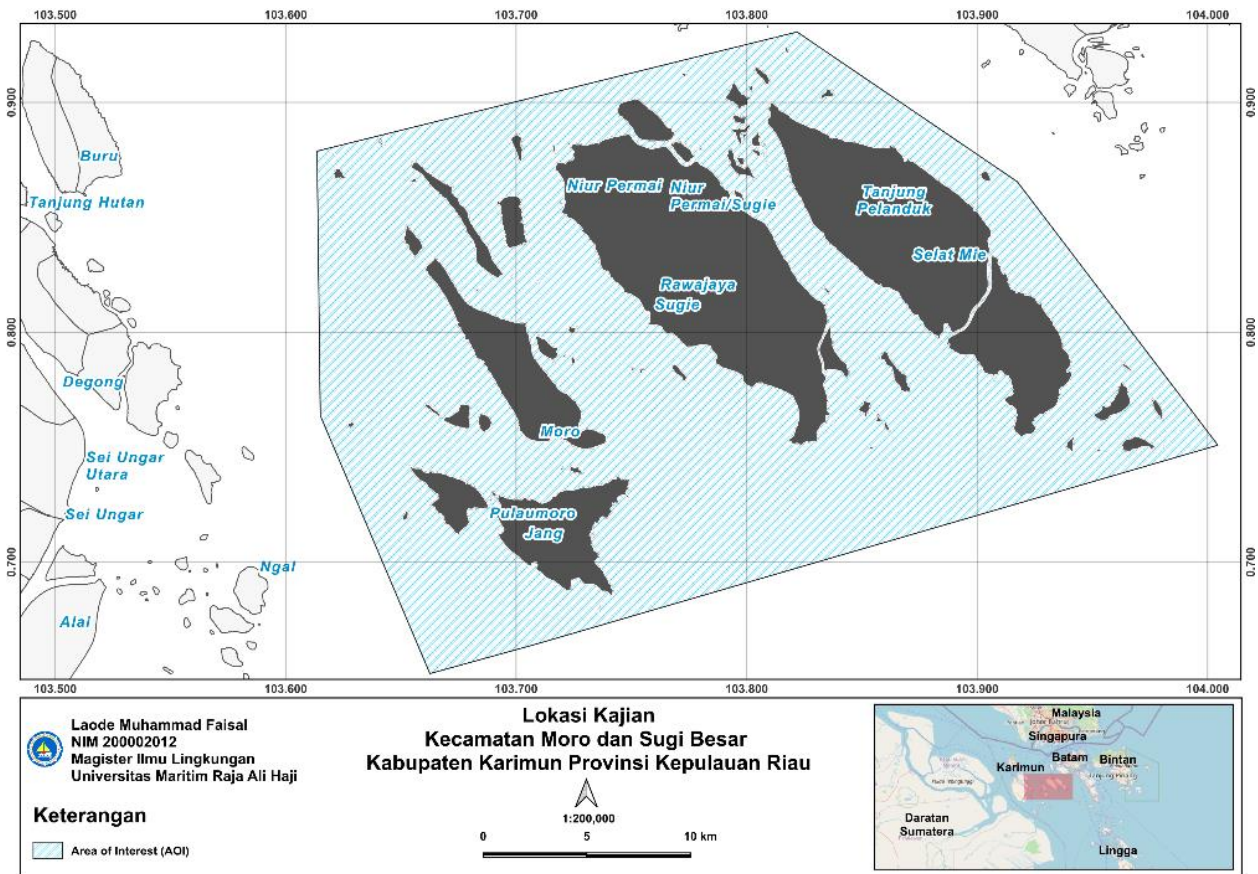
Waktu pengambilan data dilakukan pada periode Oktober 2023-Januari 2024. Kajian ini dilakukan pada 2 kecamatan di Kabupaten Karimun (Kecamatan Moro dan Sugi Besar) Provinsi Kepulauan Riau. Peta lokasi kajian disajikan pada Gambar 1.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kajian ini meliputi alat-alat laboratorium (uji nitrat, posfat) dan alat-alat *in situ* (DO, TSS, arus, pH, tinggi gelombang, salinitas, suhu dan kedalaman) seperti *global positioning system* (gps) dan *multi tester*. Kajian ini juga menggunakan beberapa data yang tersedia pada *CMEMS Copernicus*, *GEBCO* dan *Navionic*. Perangkat lunak yang digunakan dalam menganalisis data dan pemetaan adalah *R Programming Language* (*R Core Team* 2024) dan *Quantum Gis* (Qgis) versi 3.34.3 (<http://www.qgis.org>).

2.3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian secara garis besar menggunakan pendekatan spasial dan *Geographical Information Systems* (GIS), menggunakan metode *Multi Criteria Analysis* (MCA). MCA adalah metode yang digunakan untuk mengambil keputusan kompleks dengan mempertimbangkan beberapa kriteria atau faktor yang berbeda. Ini adalah pendekatan yang kuat dalam pemodelan geospasial dan *Geographical Information Systems* (GIS). Prosedur penelitian disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Lokasi Kajian Kecamatan Moro dan Sugi Besar, Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau



Gambar 2. Prosedur Penelitian

2.4. Teknik Pengumpulan Data

Data utama dalam penelitian ini adalah data *in situ* yang ditambah (bila tersedia) data sekunder dari penyedia-penyedia data gratis seperti CMEMS Copernicus (untuk hidro-oseanografi) dan GEBCO (data kedalaman). Desain pengambilan data *in situ* menggunakan metode *random point in polygon* (*area of interest/aoi*) dengan bantuan perangkat lunak Qgis. Data yang diambil meliputi parameter fisika dan kimia perairan sebanyak 10 parameter yaitu: kedalaman (batimetri), pH, DO, salinitas, suhu, kecepatan arus, tinggi gelombang, nitrat, posfat dan TSS (*Total Suspended Solid*). Kriteria yang digunakan dalam analisis kesesuaian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kesesuaian Budidaya Rumput Laut

Variabel	SS (1)	S (2)	Skor CS (3)	KS (4)	M (5)	Modifikasi
SST (°C)	28-30	24-27 or 31-32	22-23 or >32	21 or >34	>21 or >36	
pH	7-8	6,5-7 or 8-8,5	6-6,4 or >8,5	4-6	<4 or >9	
Salinity (psu)	28-31	26-28 or 31-33	<26 or ≥34	18-25 or 35-36	<18 or >37	
DO (mg.L ⁻¹)	>6	5-6	4-5	2-4	<2	Sarjito et al. (2022); PP No 22 (2021)
Nitrate (mg.L ⁻¹)	0,04-0,07	0,02-0,03	0,01 or >0,1	<0,01 or >0,5	>1	
Phosphate (mg.L ⁻¹)	0,051-0,1	0,02-0,04	0,01-<0,2 or >0,2-1	<0,01 or >1	>2	
Depth (m)	3-10	2-3 or 11-13	1-2	>13-15	<1 or >15	
Wave height (m)	0,2-0,3	0,1-0,19	>0,3	<0,1 or >0,4	>0,5	
Current speed (m.s ⁻¹)	0,25-0,3	0,2-0,24 or 0,31-0,4	0,1-0,19 or >0,4	<0,1 or >0,45	>0,5	
TSS (mg.L ⁻¹)	<20	20-40	40-60	60-80	>80	

Keterangan: SS: Sangat Sesuai, S: Sesuai, CS: Cukup Sesuai, KS: Kurang Sesuai, and M: Marginal/Tidak Sesuai

2.5. Analisis Data

Setelah dilakukan interpolasi *multi-b-spline* (Lee et al., 1997) pada data mentah dengan luaran berupa data raster, kemudian dilakukan reklasifikasi pada masing-masing raster tersebut untuk mendapatkan gradien kesesuaiannya pada masing-masing raster tersebut berdasarkan kategori yang telah ditetapkan pada Tabel 1.

MCA dilakukan menggunakan metode *overlay* (tumpang susun) dan setiap parameter dianggap mempunyai derajat kepentingan (bobot) yang sama. Raster yang digunakan adalah raster yang mempunyai gradien nilai skor kesesuaian. Formula tumpang susun analisis kesesuaian untuk menghasilkan peta final adalah:

$$PKF = \sum_{i=1}^n \frac{RS_{x1}}{5} + \frac{RS_{x2}}{5} + \frac{RS_{x3}}{5} + \dots + \frac{RS_{xn}}{5}$$

Keterangan:

PKF = peta kesesuaian final

RS = raster suitability

N = jumlah parameter

x = parameter

5 = adalah skala skor kesesuaian maksimal

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

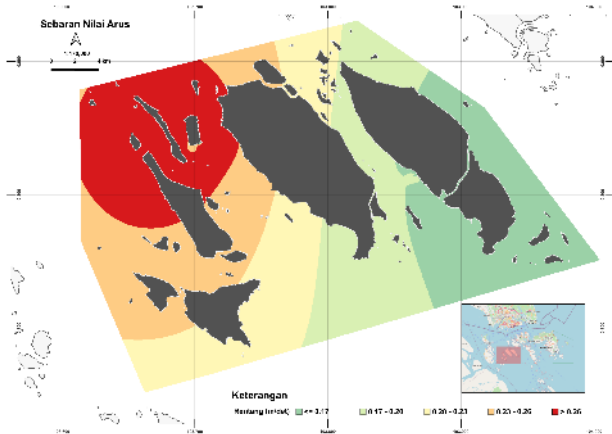
3.1. Kesesuaian Berdasarkan Masing-masing Parameter

Hasil analisis kesesuaian berdasarkan masing-masing parameter, hanya didapatkan 7 parameter yang mempunyai gradien skor pada area kajian yaitu: arus, kedalaman, nitrat, DO, salinitas, suhu dan pH, sedangkan tinggi gelombang dan posfat mempunyai satu skor yaitu kurang sesuai (skor 4) sedangkan TSS mempunyai skor tidak sesuai (skor 5). DO dan salinitas merupakan 2 parameter yang mempunyai gradien skor 1 dan 2 (sangat sesuai dan sesuai) berdasarkan kriteria kesesuaian. Analisis kesesuaian dilakukan menggunakan 7 parameter yang mempunyai gradien nilai kesesuaian. Analisis deskriptif data lapangan disajikan pada Tabel 2, sedangkan peta sebaran nilai masing-masing parameter ditunjukkan pada Gambar 3.

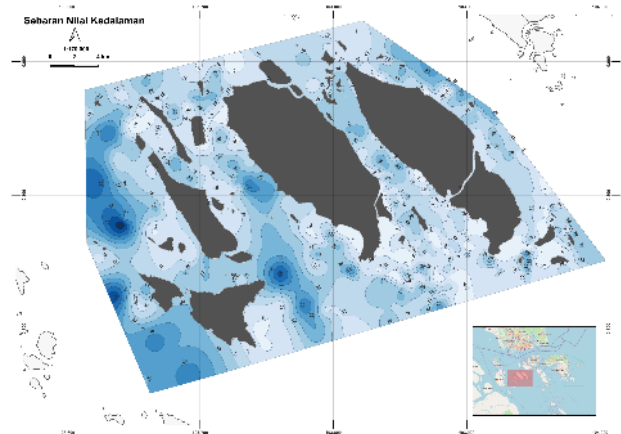
Tabel 1. Analisis Deskriptif Data Lapangan di Kecamatan Moro dan Sugi Besar Kabupaten Karimun

Lokasi	Parameter	Rataan	Simpangan Baku	Median	Minimal	Maksimal	Rentang	Keterangan
	Arus (m.s ⁻¹)	0,22	0,08	0,19	0,12	0,43	0,31	
	Kedalaman (m)	2,08	0,55	2,2	1,07	3,5	2,43	

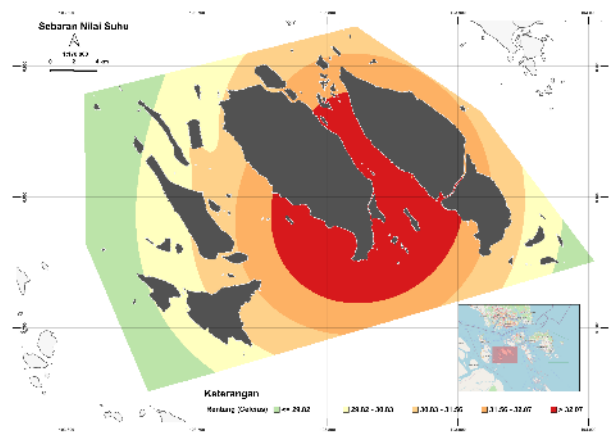
Lokasi	Parameter	Rataan	Simpangan Baku	Median	Minimal	Maksimal	Rentang	Keterangan
Kecamatan Moro dan Sugi Besar	Suhu (°C)	31,68	1,18	31,7	30	34,1	4,1	
	Salinitas (‰)	31,48	1,81	31	28	34	6	
	Tinggi Gelombang	0,04	0,02	0,04	0,02	0,07	0,05	Kurang Sesuai
	TSS (mg.L ⁻¹)	192,21	47,87	161,2	134,8	247,8	113	Tidak Sesuai
	pH	6,78	0,68	6,47	5,8	7,9	2,1	
	DO (mg.L ⁻¹)	6,54	0,17	6,53	6,13	6,81	0,68	
	Nitrat (mg.L ⁻¹)	0,97	0,49	0,94	0	2	2	
	Posfat (mg.L ⁻¹)	0,006	0,004	0,01	0,001	0,015	0,01	Kurang Sesuai



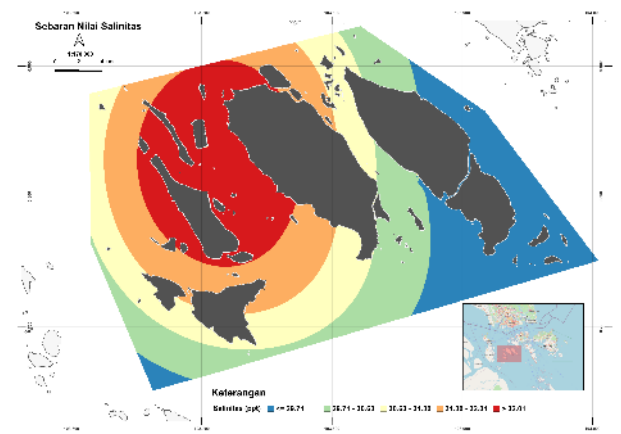
Arus



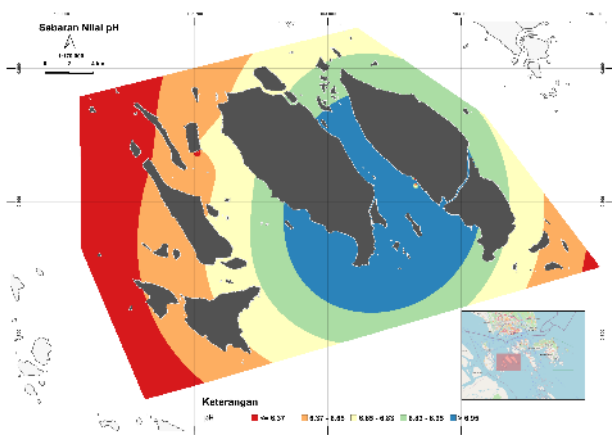
Kedalaman



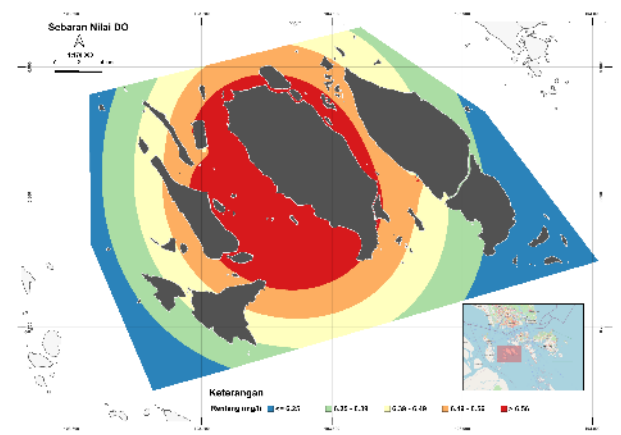
Suhu



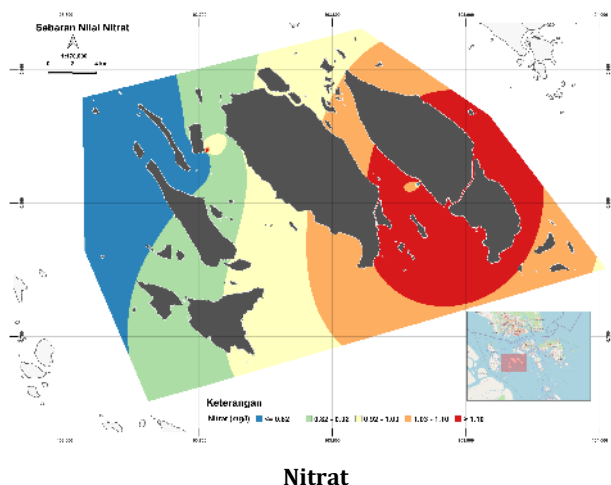
Salinitas



pH



DO



Gambar 3. Sebaran Nilai Masing-Masing Parameter yang Mempunyai Gradien Nilai Skor Kesesuaian

Kekeruhan (TSS) yang tinggi dilokasi kajian dikarenakan lokasi kajian dekat dengan daratan Sumatera yang banyak mempunyai sungai-sungai besar. *Total Suspended Solids* (TSS) dapat memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan rumput laut. TSS mencakup semua zat terlarut dalam air, termasuk mineral, garam, dan senyawa organik. Kadar TSS yang tinggi atau rendah dalam air laut dapat memengaruhi kondisi lingkungan di mana rumput laut tumbuh. Berikut adalah beberapa pengaruh TSS terhadap pertumbuhan rumput laut:

- Ketersediaan Nutrien: Kadar TSS yang tepat dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi rumput laut. Nutrien seperti nitrogen dan fosfor dalam bentuk terlarut dapat mendukung pertumbuhan vegetatif dan reproduksi rumput laut.
- Osmoregulasi: Rumput laut memiliki mekanisme osmoregulasi yang penting untuk menyesuaikan diri dengan salinitas air di sekitarnya. Kadar TSS yang berlebihan atau kurang dapat memengaruhi kemampuan rumput laut untuk menjaga keseimbangan osmotiknya, yang pada gilirannya dapat memengaruhi pertumbuhan.
- Kualitas Air: TSS juga dapat memengaruhi kualitas air secara umum. Kandungan TSS yang tinggi, terutama jika disertai dengan senyawa yang tidak diinginkan, seperti polutan, dapat menjadi stresor bagi rumput laut dan dapat menghambat pertumbuhannya.
- Kekeruhan: Tingginya TSS sering kali berhubungan dengan tingginya kekeruhan air. Kekeruhan dapat memblokir sinar matahari yang diperlukan untuk fotosintesis rumput laut. Oleh karena itu, TSS yang tinggi dapat mengurangi cahaya yang mencapai rumput laut dan mempengaruhi pertumbuhannya.
- Pencemaran: TSS yang tinggi dapat mengindikasikan adanya pencemaran air, seperti limbah industri atau pertanian. Pencemaran ini dapat memiliki dampak negatif pada kesehatan rumput laut dan dapat menghambat pertumbuhannya.

Kapphapyucus alvarezii hidup optimal pada perairan oligotrofik (Hayashi et al., 2011). Howarth et al. (2000) menyatakan terdapat keterkaitan antara rasio nitrat dan posfat (dikenal sebagai NP Rasio) di alam, yang mengindikasikan limitasi N atau P. Pada kajian ini, perairan Moro dan Sugi Besar menunjukkan limitasi posfat. Pada ekosistem laut, fosfat dapat menjadi faktor pembatas, yang berarti bahwa ketersediaan fosfat yang cukup dapat mempercepat pertumbuhan rumput laut. Sebaliknya, kekurangan fosfat dapat menghambat pertumbuhan tanaman laut. Secara umum, perairan tropis memiliki reputasi sebagai lingkungan yang cenderung oligotrofik, tetapi ini tidak selalu berlaku untuk semua perairan tropis. Oligotrofik mengacu pada kondisi perairan yang memiliki nutrisi yang relatif sedikit, khususnya nitrogen dan fosfor. Di banyak wilayah tropis, air laut dapat menjadi oligotrofik, terutama di daerah terbuka jauh dari muara sungai dan daerah pemukiman.

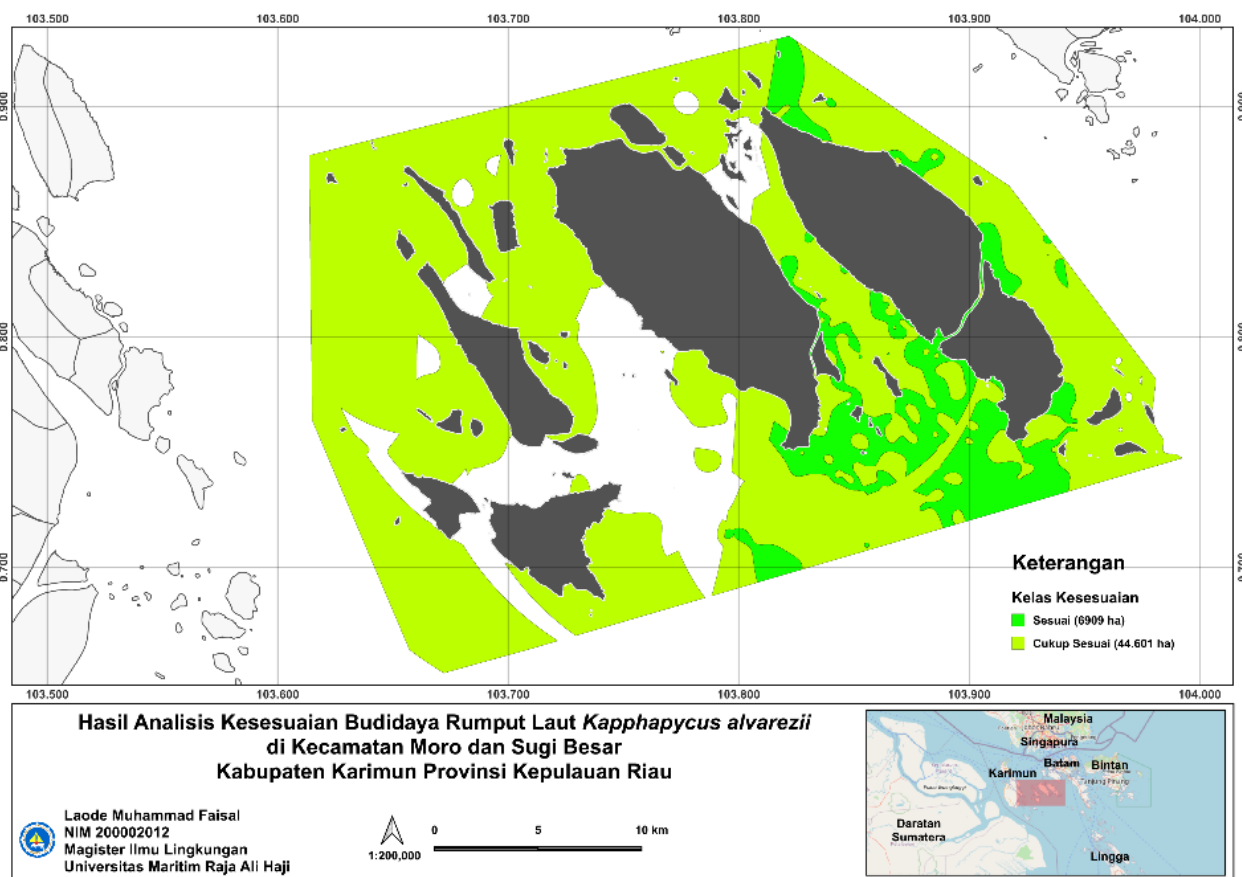
3.2. Analisis Kesesuaian Budidaya Rumput Laut *Kapphapyucus alvarezii*

Hasil analisis kesesuaian budidaya rumput laut *Kapphapyucus alvarezii* menggunakan 7 parameter yang mempunyai gradien skor disajikan pada Gambar 4. Peta final hasil analisis kesesuaian tidak hanya mempertimbangkan hasil analisis kesesuaian saja, tetapi juga berdasarkan kondisi eksisting lokasi kajian yaitu budidaya rumput laut yang masih terus dilakukan (walaupun hasilnya belum optimal tetapi tetap berproduksi sampai saat penelitian ini dilakukan), substrat yang sangat sesuai pada kebanyakan lokasi (batu-batuan karang berpasir) dan lokasi yang cukup terlindung. Pertimbangan lain adalah sejak tahun 2021, Pemerintah Provinsi Kepri melalui Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kepulauan Riau (DKP Kepri) telah menetapkan Kecamatan Moro (sekarang dimekarkan menjadi Moro dan Sugi Besar) Kabupaten Karimun sebagai sentral pengembangan rumput laut. Selain itu, beberapa parameter (DO, salinitas) berturut-turut menunjukkan gradien kriteria sangat sesuai dan sesuai, sedangkan suhu dan pH menunjukkan gradien kriteria sangat sesuai dan cukup sesuai. Bila dibandingkan anatar data lapangan (yang hanya satu waktu pengambilan) dengan data runut waktu (*time series*) bersumber dari data *Marine Copernicus*, nilai fosfat yang berdasarkan data lapangan kurang sesuai, selama periode 2020-2023 fosfat terendah tercatat sebesar 0 mg/l, tertinggi 0,144 mg/l dengan nilai rata-rata sebesar

0,057 mg/l. Rataan ini menunjukkan kisaran sangat sesuai untuk budidaya rumput laut. Hal-hal diatas juga menjadi pertimbangan dalam menentukan kriteria kesesuaian rumput laut final dalam kajian ini.

Jenis substrat yang ditemukan pada saat observasi lapangan adalah dominan substrat batu karang berpasir sedikit berlumpur. Rorrer & Cheney (2004), menyatakan lingkungan untuk pertumbuhan rumput laut juga ditentukan oleh jenis substrat dasarnya. Rumput laut hidup di alam dengan melekatkan dirinya pada karang, lumpur, pasir, batu, dan benda keras lainnya. Jenis substrat pada lokasi kajian umumnya menunjukkan kriteria sangat sesuai.

Hasil analisis menunjukkan luasan wilayah yang sesuai dan cukup sesuai untuk budidaya rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* berturut-turut adalah sebesar -6.909 ha dan -44.601 ha, sedangkan area yang tidak sesuai pada lokasi kajian sebesar -10.717,5 ha. Tidak teridentifikasi area yang sangat sesuai untuk budidaya rumput laut jenis *K. alvarezii* di lokasi kajian. Area dengan kategori sesuai banyak tersebar pada bagian Selatan, sedangkan area yang cukup sesuai tersebar di bagian Barat. Kriteria ketidaksesuaian pada lokasi kajian kebanyakan disebabkan oleh kedalaman yang melebihi 15 meter, sehingga kegiatan budidaya menjadi tidak praktis dan relatif sulit dilakukan, juga pada lokasi kajian, metode yang banyak digunakan adalah metode lepas dasar pada kedalaman - 2 m. Menurut Ditjenkanbud (2008), kedalaman perairan yang baik untuk budi daya rumput laut dengan menggunakan tali rawai dengan metode lepas dasar yaitu 0,5 meter - 2.



Gambar 4. Peta Hasil Analisis Kesesuaian Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*

4. SIMPULAN

Parameter yang memiliki gradien skor di area kajian yaitu arus, kedalaman, nitrat, DO, salinitas, suhu, dan pH. Dua parameter utama yang mempengaruhi kelayakan adalah DO dan salinitas, dengan kriteria kesesuaian sangat sesuai dan sesuai. Peta analisis kesesuaian menunjukkan luasan wilayah yang sesuai sekitar 6.909 ha dan cukup sesuai sekitar 44.601 ha. Meskipun hasil analisis kesesuaian dipengaruhi oleh parameter seperti DO, salinitas, suhu, dan pH, pertimbangan eksternal seperti kebijakan pemerintah dan kondisi eksisting lokasi juga memainkan peran penting dalam menentukan kesesuaian untuk budidaya rumput laut. Secara umum kondisi lingkungan Kecamatan Moro dan Sugi Besar cukup layak untuk dilakukan pengembangan budidaya rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii*.

5. REFERENSI

- CMEMS. (2024). *Global Ocean Data Product*. [Online]. <https://data.marine.copernicus.eu/product>.
- Ditjenkanbud Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. (2008). *Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut*. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta. 41p.
- DKP Kepri. (2021). *Rencana Strategis Dinas Kelautan Perikanan Provinsi Kepri Tahun 2021-2026*. DKP Kepri. Tanjungpinang. 95p.

- DKP Kepri. (2023). *Pemetaan Spasial Kesesuaian Perairan untuk Pengembangan Budidaya Rumput Laut di Provinsi Kepulauan Riau*. DKP Kepulauan Riau- PT. Riau Geo Citra Consultan. Tanjungpinang. 109 p
- Fadli, F., Pambudy, R., & Harianti, H. (2017). Analisis Daya Saing Agribisnis Rumput Laut di Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Agribisnis Indonesia*. 5(2): 111-124. <https://doi.org/10.29244/jai.2017.5.2.111-124>
- Hayashi, L., Santos, A.A., Faria, G.S.M., Nunes, B.G., Souza, M.S., Fonseca, A.L.D., Barreto, P.L.M., Oliveira, E.C. & Bouzon, Z.L. (2011). *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Areschougaceae) Cultivated in Subtropical Waters in Southern Brazil. *J. Appl. Phycol.* 23: 337-343. <https://doi.org/10.1007/s10811-010-9543-5>
- Hikmah, H. (2015). Strategi Pengembangan Industri Pengolahan Komoditas Rumput Laut *E. Cottonii* untuk Peningkatan Nilai Tambah di Sentra Kawasan Industrialisasi. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*. 5(1): 27-36. <http://dx.doi.org/10.15578/jksekp.v5i1.1013>
- Howarth, R.W., Anderson, D.B., Cloern, J.E., Elfring, C., Hopkinson, C.S., Lapointe, B., Malone, T., Marcus, N., McGlathery, K., Sharpley, A.N., & Walker, D. (2000). Nutrient pollution of coastal rivers, bays, and seas. *Issues in Ecology*. 7: 1-15.
- Ismail, K., Setiawan, T., Lestari, F., & Habibah, S.N. (2023). The Food Accessibility of Fishermen's Households in Small and Outermost Islands with Social Network Analysis. *Journal of Marine and Island Cultures*. 12(1): <https://doi.org/10.21463/jmic.2023.12.1.08>
- Khodijah. 2014. Sustainable livelihoods of fishermen households headed by women (case study in Riau Islands Province of Indonesia). *Asian Social Science*. 10(9): 187-196. <https://doi.org/10.5539/ass.v10n9p187>
- Khodijah, I., Lestari, F., Setiawan, T., Habibah, S.N., Zulfikar, A., & Lumbantoruan, L.H. (2023). The Institutional Social Role for Maritim Village's Food Stability. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 1148 (012033). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1148/1/012033>
- Ismail, K., Vitasari, & Habibah, S.N. (2023). *Aset-aset Penghidupan Berkelanjutan Masyarakat Pesisir*. PT. Tahta Media Group. Jawa Tengah.
- Lee, S., Wolberg, G., & Shin, S.Y. (1997). Scattered data interpolation with multilevel b-splines. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. 3(3): 228-244. <https://doi.org/10.1109/2945.620490>
- Mira, M. (2012). Insentif Ekonomi Terhadap Usaha Aquaculture. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. 13(2): 235-246. <https://dx.doi.org/10.23917/jep.v13i2.171>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- QGIS.org. (2024). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.org>.
- R Core Team. (2023). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Rorrer, G.L., & Cheney, D.P. (2004). Bioprocess engineering of cell and tissue cultures for marine seaweeds. *Aquaculture Engineering*. 32: 11-41. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2004.03.007>
- Sarjito S., Ammaria, H., Helmi, M., Prayitno, S. B., Nurdin, N., Setiawan, R. Y., Wetchayont, P., & Wirasatriya, A. (2022). Identification of Potential Locations for *Kappaphycus alvarezii* Cultivation for Optimization of Seaweed Production Based on Geographic Information Systems in Spermonde Archipelago Waters, South Sulawesi, Indonesia. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*. 27(3): 253-266. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.27.3.253-266>

Profil Singkat

Mahasiswa Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Maritim Raja Ali Haji, berkerja sebagai PNS pada Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kepulauan Riau.