

Sebaran Spasial Konsentrasi Klorofil di Perairan Pesisir Utara Kota Tanjungpinang

Alief Kurnianto, Winny Retna Melani, Tri Apriadi*, Ahmad Zahid

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji
Jl. Politeknik, Senggarang, Tanjungpinang, Kepulauan Riau 29115 Indonesia
Corresponding author, e-mail : tri.apriadi@umrah.ac.id

ABSTRAK: Perairan pesisir utara Kota Tanjungpinang terletak di wilayah pertemuan Kota Tanjungpinang dengan Kabupaten Bintan, meliputi Sebauk, Kampung Madong, Sei Nyirih, dan Air Raja. Konsentrasi klorofil merupakan indikator penting dalam menilai produktivitas primer perairan dan pengelolaan sumber daya laut. Aktivitas antropogenik seperti restoran, lalu lintas kapal nelayan, budidaya ikan keramba jaring apung, dan permukiman dapat memengaruhi kualitas perairan, yang berdampak pada konsentrasi klorofil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi dan sebaran spasial klorofil di perairan pesisir utara Kota Tanjungpinang. Pengumpulan data dilakukan pada Juli 2024 (musim kemarau) dan Januari 2025 (musim hujan) melalui metode survei. Penentuan 30 titik sampling dilakukan secara *Systematic Random Sampling* menggunakan QGIS 3.28.0. Data primer mencakup parameter fisika-kimia seperti suhu, kecerahan, arus, DO, pH, salinitas, nitrat, dan fosfat. Data biologis berupa klorofil diambil dari kedalaman eufotik menggunakan *van dorn water sampler*. Pembuatan peta sebaran klorofil menggunakan software Qgis 3.28.0 menggunakan *Inverse Distance Weighted* (IDW). Konsentrasi klorofil di Perairan Pesisir Utara Kota Tanjungpinang bulan Juli 2024 klorofil-a sebesar 4,81 mg/m³, klorofil-b sebesar 4,76 mg/m³ dan klorofil-c sebesar 3,41 mg/m³. Sedangkan pada bulan Januari 2025 klorofil-a sebesar 7,30 mg/m³, klorofil-b sebesar 7,06 mg/m³ dan klorofil-c sebesar 6,67 mg/m³. Konsentrasi klorofil pada musim hujan lebih tinggi dari pada musim kemarau. Sebaran spasial klorofil pada daerah pesisir utara Kota Tanjungpinang pada bulan Juli 2024 dan Januari 2025 terdistribusi tinggi di kawasan perairan Kampung Madong dan Sei Nyirih dengan aktivitas antropogenik yang tinggi. Sedangkan perairan terluar atau arah perairan laut merupakan wilayah yang terdistribusi rendah.

Kata kunci: Klorofil, Kota Tanjungpinang, Sebaran Spasial

Spatial Distribution of Chlorophyll Concentrations in the North Coastal Waters of Tanjungpinang City

ABSTRACT: The northern coastal waters of Tanjungpinang City are situated at the interface between Tanjungpinang City and Bintan Regency, encompassing the areas of Sebauk, Kampung Madong, Sei Nyirih, and Air Raja. Chlorophyll concentration is a key indicator of primary productivity and plays an important role in marine resource management. This region is subject to various anthropogenic activities, including coastal settlements, restaurant operations, fishing vessel traffic, and floating net cage aquaculture, which may influence water quality and subsequently affect chlorophyll concentrations. This study aimed to assess the concentration and spatial distribution of chlorophyll in the northern coastal waters of Tanjungpinang City during different seasonal conditions. Field surveys were conducted in July 2024 (dry season) and January 2025 (rainy season), with 30 sampling stations determined using systematic random sampling in QGIS 3.28.0. Physicochemical parameters measured included temperature, water transparency, current velocity, dissolved oxygen, pH, salinity, nitrate, and phosphate. Chlorophyll samples were collected from the euphotic zone using a Van Dorn water sampler. Spatial distribution maps of chlorophyll were generated using the Inverse Distance Weighted (IDW) interpolation method in QGIS 3.28.0. The results showed that during July 2024, concentrations of chlorophyll-a, chlorophyll-b, and chlorophyll-c were 4.81, 4.76, and 3.41 mg m⁻³, respectively, whereas in January 2025 the concentrations increased to 7.30, 7.06, and 6.67 mg m⁻³. Overall, chlorophyll concentrations were higher during the rainy season than the dry season. Spatial analysis indicated

that higher chlorophyll concentrations were consistently observed in Kampung Madong and Sei Nyirih, areas characterized by intense anthropogenic activities, while lower concentrations were found in offshore waters oriented toward the open sea.

Keywords: *Chlorophyll, Spatial Distribution, Tanjungpinang City*

PENDAHULUAN

Perairan pesisir utara Kota Tanjungpinang berada di perairan pertemuan antara Kota Tanjungpinang dan Kabupaten Bintan di wilayah administratif Sebauk, Kampung Madong, Sei Nyirih, dan Air Raja. Perairan pesisir utara Kota Tanjungpinang khususnya Wilayah Kampung Madong-Sei Nyirih saat ini menjadi sentra pengembangan ekonomi masyarakat berbasis pemanfaatan potensi sumberdaya kelautan, perikanan, dan pariwisata secara terintegrasi (kawasan minawisata). Berdasarkan Peraturan Wali Kota Tanjungpinang Nomor 54 Tahun 2023, pemerintah menetapkan Peraturan Wali Kota tentang Rencana Aksi Pengembangan Kawasan Minawisata Kampung Madong-Sei Nyirih. Menurut Ismail *et al.* (2018), perairan Kampung Madong banyak dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas manusia berupa restoran, jalur kapal (pompong) nelayan, kegiatan budidaya ikan di keramba jaring apung, dan permukiman.

Day *et al.* (2025) menyebutkan bahwa masukan nutrisi eksternal yang berasal dari berbagai aktivitas domestik di pesisir dapat menyebabkan penurunan kualitas perairan sehingga berdampak negatif terhadap ekosistem pesisir. Konsentrasi nutrisi yang tinggi berpotensi menyebabkan eutrofikasi perairan dan dampak lanjutan berupa ledakan populasi algae. Ketidakseimbangan rasio nutrisi di perairan juga mengakibatkan perubahan struktur komunitas fitoplankton (Li *et al.*, 2026) sehingga berdampak terhadap produktivitas primer perairan (Putrisia *et al.* 2022).

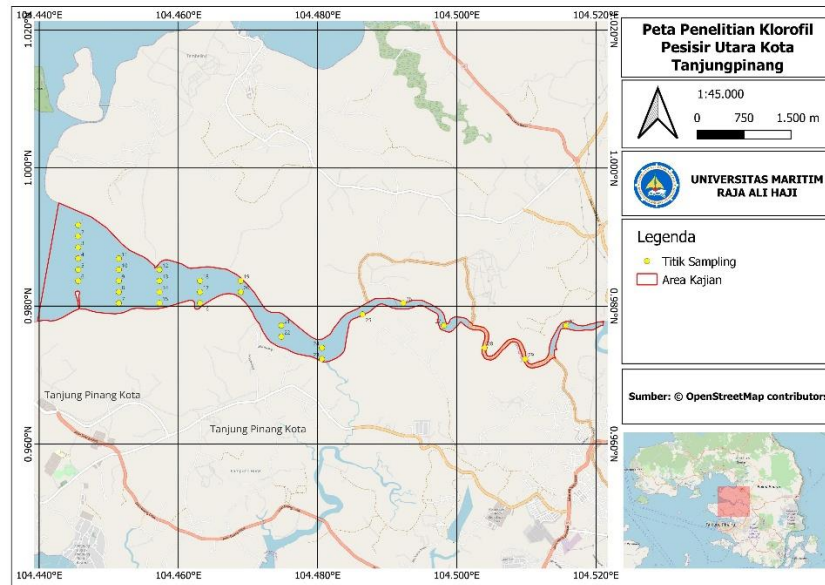
Salah satu parameter yang digunakan sebagai penduga produktivitas primer perairan adalah konsentrasi klorofil (Nuzapril *et al.*, 2017). Klorofil-a di dalam fitoplankton merupakan pigmen aktif sel tumbuhan yang mempunyai peran di dalam proses fotosintesis di wilayah perairan (Adani *et al.*, 2013). Lebih lanjutnya, menurut Hidayah *et al.* (2020), konsentrasi klorofil-a merupakan indikator utama yang digunakan dalam estimasi nilai produktivitas perairan, serta menjadi variabel penting dalam pengelolaan sumber daya perairan. Sebaran spasial klorofil di suatu wilayah perairan dapat berperan penting untuk mengetahui persebaran konsentrasi klorofil dalam layer peta sehingga dapat menduga produktivitas perairan di perairan pesisir utara Kota Tanjungpinang. Sebaran spasial dapat dianalisis menggunakan analisis dalam tools QGIS melalui interpolasi. Menurut de Prima *et al.* (2016), analisis spasial adalah metode untuk menampilkan gambaran kondisi suatu tempat dalam satu layer.

Informasi sebaran spasial klorofil di perairan Kampung Madong masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui konsentrasi dan sebaran spasial klorofil di perairan pesisir utara Kota Tanjungpinang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi ilmiah dalam mendukung upaya pengambilan kebijakan pengelolaan perairan wilayah pesisir secara berkelanjutan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2024 dan Januari 2025, di perairan pesisir utara Kota Tanjungpinang. Pengambilan bulan Juli mewakili musim kemarau (musim timur) dan bulan Januari mewakili musim hujan (musim barat). Analisis sampel klorofil dilakukan di Laboratorium Marine Chemistry Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji. Lokasi pengambilan sampel disajikan dalam Gambar 1.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS, Secchi disk, kamera, multitester, hand refractometer, current dredge, cool box, vacuum pump, tissue grinder/vortex, spektrofotometer, van dorn water sampler, peralatan glass, buku catatan, software Qgis 3.28.0. sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah aquades, es batu, aseton 90%, kertas saring milipore ukuran 0,45 µm, H₂SO₄, fenoltalin, larutan campuran analisis fosfat, NaCl, larutan campuran nitrat (brusin-asam sulfanilat), dan MgCO₃.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode observasi (survei). Metode ini merupakan metode dalam memperoleh informasi mengenai populasi yang besar dengan sampel yang lebih kecil. Menurut Maidiana (2021), penelitian survei merupakan metode yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran umum tentang karakteristik populasi yang digambarkan oleh sampel. Data yang diambil pada saat penelitian berupa data primer yaitu parameter fisika (suhu, kecerahan, dan kecepatan arus) dan parameter kimia (DO, pH, dan salinitas) yang diperoleh secara langsung (*in situ*). Untuk parameter kimia berupa nitrat dan fosfat diperoleh secara tidak langsung (*ex situ*). Data sekunder digunakan sebagai penunjang berupa curah hujan bulanan yang didapatkan dalam website badan meteorologi klimatologi dan geofisika (BMKG) <https://dataonline.bmkg.go.id/dataonline-home>.

Titik pengambilan sampel ditentukan melalui metode *Systematic Random Sampling* menggunakan software Qgis 3.28.0. Sistematis random sampling merupakan metode pengambilan sampel, hanya titik pertama saja sampel dipilih secara acak untuk titik selanjutnya dilakukan menurut pola tertentu/sistematis (Nasution, 2019). Sampling yang acak harus mewakili populasi sehingga penelitian ini menggunakan 30 titik sampling dengan setiap titik sampling memiliki jarak untuk lintang utara 170 meter sedangkan untuk bujur timur 650 meter.

Sampel air untuk analisis klorofil, nitrat, dan fosfat diambil pada ke dalam eufotik yaitu kedalaman yang masih ditembus cahaya matahari. Dalam penelitian ini sampel air diambil pada kedalaman setengah dari nilai kecerahan, menggunakan Van Dorn water sampler yang berukuran 3 liter. Kemudian air sampel dimasukkan ke dalam botol kaca bervolume 150 ml yang telah dibungkus menggunakan aluminium foil (untuk menghindari masuknya cahaya).

Analisis untuk konsentrasi klorofil akan menggunakan standar APHA (2017) dengan spektrofotometer. Adapun analisis pengukuran nitrat menggunakan metode pengujian kadar nitrat dalam air dengan alat spektrofotometer secara brusin sulfat (SNI 06-2480-1991). Adapun analisis pengukuran fosfat menggunakan metode uji kadar fosfat dengan spektrofotometer secara asam askorbat (SNI 06-6989.31-2005).

Pembuatan peta sebaran klorofil menggunakan software Qgis 3.28.0 menggunakan *Inverse Distance Weighted* (IDW). *Inverse Distance Weighted* (IDW) merupakan metode dengan mengasumsikan nilai data interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat dari pada lebih jauh, metode deterministik sederhana dengan mempertimbangkan titik di sekitarnya (Saputra *et al.*, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran parameter perairan dibandingkan dengan baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut disajikan dalam Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, nilai parameter fisika dan kimia di perairan pesisir utara Kota Tanjungpinang pada bulan Juli 2024 dan Januari 2025 secara umum masih memenuhi baku mutu perairan. Untuk parameter salinitas, kecerahan, fosfat, dan nitrat tidak memenuhi baku mutu, tetapi hasil ini masih mendukung untuk pertumbuhan biota laut. Agar lebih mudah untuk melihat nilai sebaran konsentrasi nitrat dan fosfat akan disajikan dalam sebaran spasial (Gambar 2 dan 3).

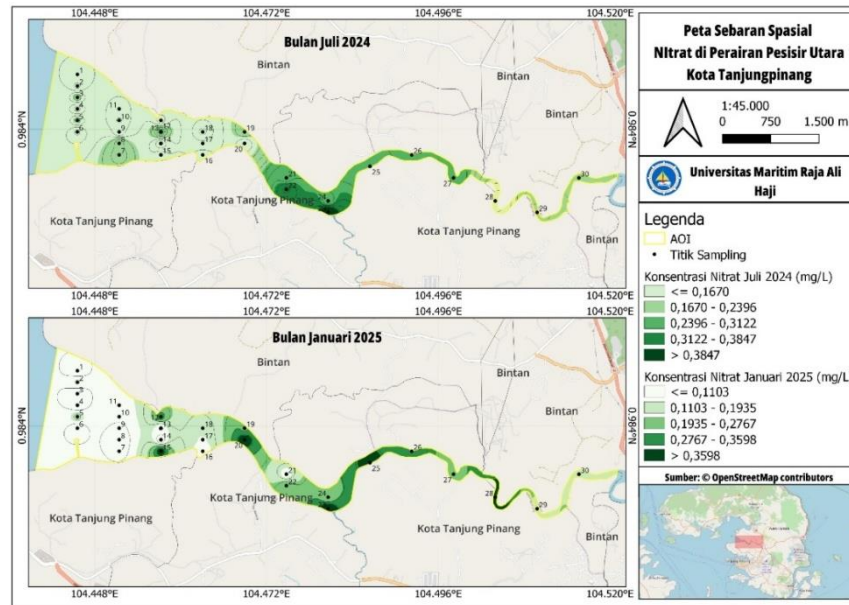
Berdasarkan peta sebaran (Gambar 2) diketahui bahwa sebaran konsentrasi nitrat di perairan tersebut lebih banyak terdapat di bagian tengah perairan dibandingkan sisi timur dan barat. Hal ini ditunjukkan pada perbedaan gradasi warna pada peta pola sebaran tersebut dengan warna hijau pekat memiliki konsentrasi tertinggi sedangkan pada konsentrasi terendah ditunjukkan dengan warna hijau memudar. Berdasarkan hasil penelitian bulan Juli 2024, konsentrasi nitrat tertinggi pada titik 24 dengan nilai 0,463 mg/L dan terendah pada titik 4 dengan nilai 0,088 mg/L. Hasil interpolasi data kedalam pemetaan spasial pada bulan Juli 2024 konsentrasi nitrat menampilkan nilai konsentrasi tertinggi >0,3847 mg/L sedangkan konsentrasi terendah <0,1670 mg/L. Pengambilan data lapangan bulan Januari 2025, konsentrasi nitrat tertinggi pada titik 24 dengan nilai 0,45 mg/L dan terendah pada titik 4 dengan nilai 0,018 mg/L. Hasil interpolasi data kedalam pemetaan spasial pada bulan Januari 2025 konsentrasi nitrat menampilkan nilai konsentrasi tertinggi >0,3598 mg/L sedangkan konsentrasi terendah <0,1103 mg/L.

Berdasarkan Gambar 3 sebaran konsentrasi fosfat menunjukkan konsentrasi fosfat terendah pada sisi timur dan sisi barat hal ini ditunjukkan pada perbedaan gradasi warna pada peta pola sebaran di atas dengan warna merah pekat memiliki konsentrasi tertinggi sedangkan pada konsentrasi terendah ditunjukkan dengan warna merah memudar. Berdasarkan hasil penelitian bulan Juli 2024, konsentrasi fosfat tertinggi pada titik 23 dengan nilai 0,098 mg/L dan terendah pada titik 4 dengan nilai 0,036 mg/L. Hasil interpolasi data kedalam pemetaan spasial pada bulan Juli 2024 konsentrasi nitrat menampilkan nilai konsentrasi tertinggi >0,0862 mg/L sedangkan konsentrasi terendah <0,0512 mg/L. Pengambilan data lapangan bulan Januari 2025, konsentrasi fosfat tertinggi pada titik 25 dengan nilai 0,202 mg/L dan terendah pada titik 4 dengan nilai 0,012 mg/L. Hasil interpolasi data kedalam pemetaan spasial pada bulan Januari 2025 konsentrasi fosfat menampilkan nilai konsentrasi tertinggi >0,1615 mg/L sedangkan konsentrasi terendah <0,0494 mg/L.

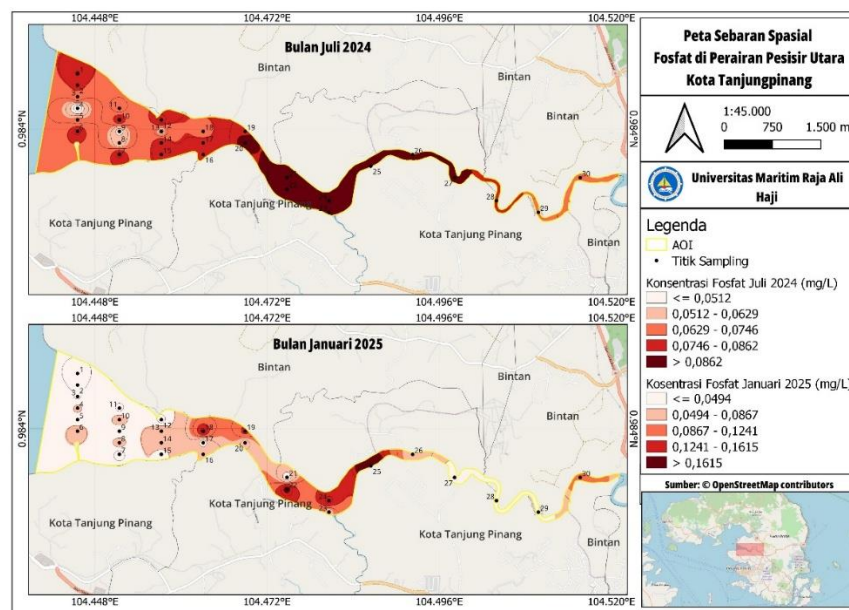
Tabel 1. Hasil Pengukuran Fisika-Kimia Perairan Pesisir Utara Kota Tanjungpinang

No.	Parameter	Satuan	Rata-Rata		Baku Mutu*
			Juli 2024	Januari 2025	
1.	Fisika				
	Suhu	°C	28,81 ± 0,36	27,32 ± 0,48	28-30
	Kecerahan	m	1,02 ± 0,33	1,54 ± 0,26	>3
	Kecepatan Arus	m/s	0,11 ± 0,04	0,10 ± 0,05	
	Salinitas	ppt	27,7 ± 2,87	19,8 ± 7,55	33-34
2.	Kimia				
	pH		7,75 ± 0,18	7,73 ± 0,45	7-8,5
	DO	mg/L	6,38 ± 0,82	6,24 ± 0,68	>5
	Fosfat	mg/L	0,08 ± 0,02	0,07 ± 0,05	0,015
	Nitrat	mg/L	0,18 ± 0,10	0,17 ± 0,14	0,06

*PP RI No. 22 Tahun 2021 Lampiran VIII



Gambar 2. Peta Sebaran Spasial Nitrat di Perairan Pesisir Utara Kota Tanjungpinang Bulan Juli 2024 dan Januari 2025



Gambar 3. Peta Sebaran Spasial Fosfat di Perairan Pesisir Utara Kota Tanjungpinang Bulan Juli 2024 dan Januari 2025

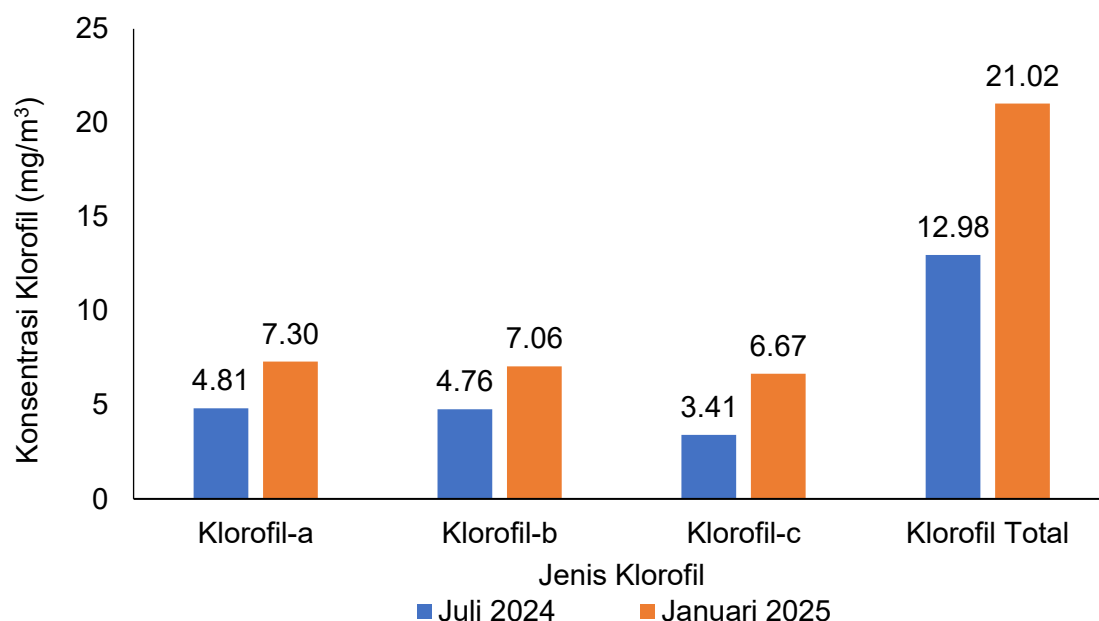
Hasil pengukuran konsentrasi klorofil-a di perairan pesisir utara Kota Tanjungpinang bulan Juli 2024 sebesar $4,81 \text{ mg/m}^3$ dan bulan Januari 2025 bernilai $7,30 \text{ mg/m}^3$ (Gambar 4). Konsentrasi tersebut termasuk dalam kategori mesotrofik yang berarti termasuk dalam tingkat kesuburan sedang hal ini diperkuat oleh Parslow *et al.* (2008) dalam Kurniawan *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa konsentrasi klorofil-a $5\text{-}20 \text{ mg/m}^3$ termasuk dalam perairan mesotrofik. Hasil pengukuran klorofil-b di perairan tersebut pada bulan Juli 2024 bernilai $4,76 \text{ mg/m}^3$ dan bulan Januari 2025 bernilai $7,06 \text{ mg/m}^3$. Sedangkan hasil pengukuran klorofil-c di perairan tersebut pada

bulan juli 2024 bernilai 3,41 mg/m³ dan bulan Januari 2025 bernilai 6,67 mg/m³. Klorofil-a merupakan klorofil dengan jumlah terbesar serta dominan yang dimiliki fitoplankton dibandingkan dengan klorofil-b dan klorofil-c (Rahman *et al.*, 2015). Konsentrasi klorofil pada musim hujan lebih tinggi dibandingkan muasin kemarau. Hal ini diduga akibat peningkatan nutrien di perairan yang disebabkan oleh limpasan sedimen dari daratan yang membawa masukan bahan anorganik dan anorganik.

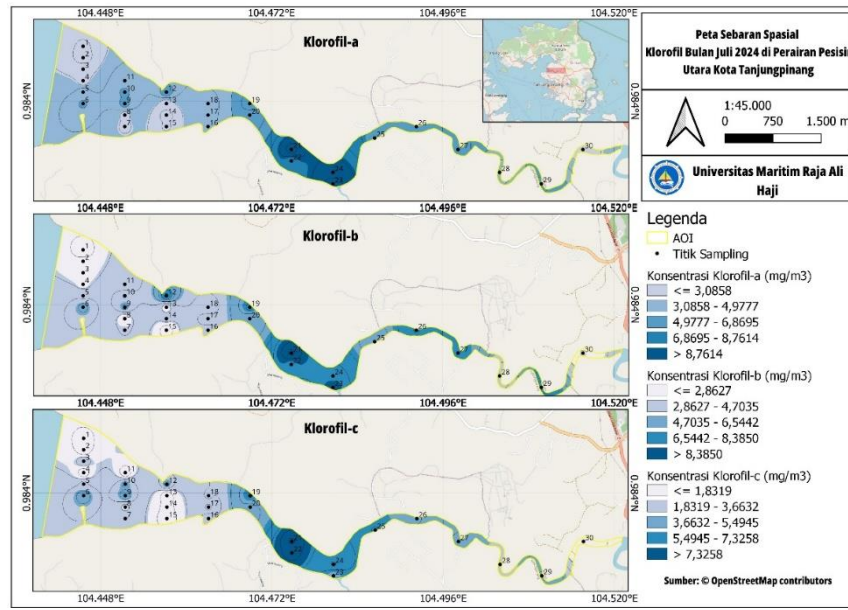
Hasil sebaran konsentrasi klorofil-a, b dan c di perairan pesisir utara Kota Tanjungpinang yang sudah diinterpolasi dan disajikan dalam bentuk peta (Gambar 5 dan 6). Berdasarkan peta sebaran diperoleh informasi bahwa sebaran konsentrasi klorofil-a, b dan c di perairan tersebut lebih banyak terdapat di bagian tengah perairan dibandingkan sisi timur dan barat lokasi terdapat konsentrasi klorofil paling rendah di sisi timur dan sisi barat. Hal ini ditunjukkan pada perbedaan gradasi warna pada peta pola sebaran dalam peta dengan warna biru pekat memiliki konsentrasi tertinggi sedangkan pada konsentrasi terendah ditunjukkan dengan warna biru memudar.

Berdasarkan hasil pengambilan data lapangan bulan Juli 2024 diketahui bahwa konsentrasi klorofil-a tertinggi terdapat pada titik 24 dengan nilai 10,68 mg/m³, klorofil-b dan klorofil-c tertinggi dititik 21 nilai konsentrasi 10,23 mg/m³ dan 9,16 mg/m³. Sedangkan untuk konsentrasi klorofil-a terendah terdapat pada titik 2 dengan nilai 0,98 mg/m³, klorofil-b dititik 1 dengan 1.02, klorofil-c dibeberapa titik 2, 4, 13, 15 dan 30 dengan 0 mg/m³. Hasil dari interpolasi data kedalam pemetaan spasial bulan Juli 2024 klorofil-a tertinggi >8,739237 mg/m³ sedangkan konsentrasi terendah <2,930238 mg/m³, klorofil-b menampilkan konsentrasi tertinggi >8,1445 mg/m³ sedangkan konsentrasi paling rendah <2,9212 mg/m³ dan klorofil-c menampilkan konsentrasi tertinggi >7,2245 mg/m³ sedangkan konsentrasi terendah <1,8743 mg/m³.

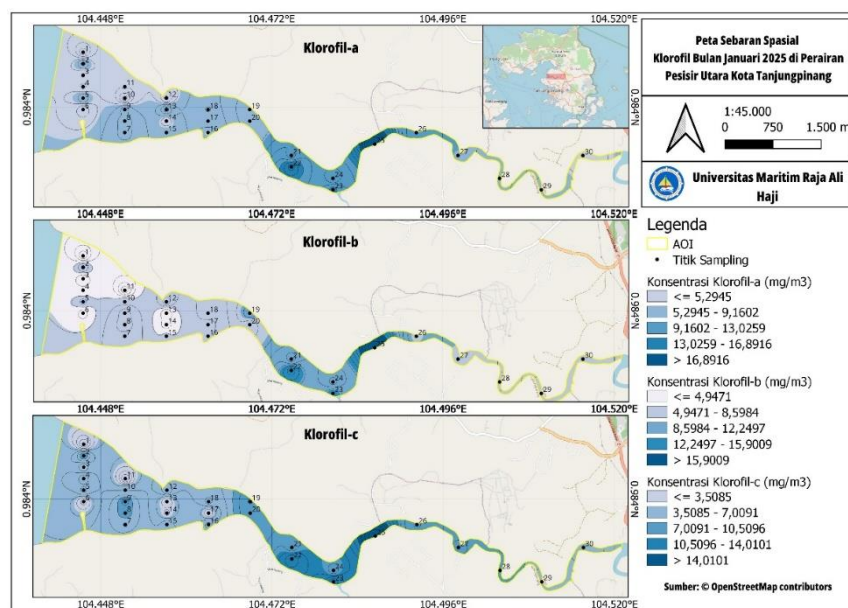
Konsentrasi klorofil-a, klorofil-b dan klorofil-c tertinggi pada Januari 2025 terdapat pada titik 25 sebesar nilai 21,08 mg/m³, 19,85 mg/m³ dan 17,78 mg/m³. Sedangkan untuk konsentrasi klorofil-a, klorofil-b dan klorofil-c terendah terdapat pada titik 1 dan 10 dengan nilai 1,42 mg/m³, 1,29 mg/m³ dan 0 mg/m³. Hasil dari interpolasi data kedalam pemetaan spasial bulan Januari 2025 klorofil-a menampilkan nilai konsentrasi tertinggi >17,109412 mg/m³ sedangkan konsentrasi terendah <5,274998 mg/m³, klorofil-b menampilkan konsentrasi tertinggi >15,3590 mg/m³ sedangkan konsentrasi terendah <4,7676 mg/m³ dan klorofil-c menampilkan konsentrasi tertinggi >13,3669 mg/m³ sedangkan konsntrasi terendah <3,5564 mg/m³.



Gambar 4. Konsentrasi Klorofil di Perairan Pesisir Utara Kota Tanjungpinang



Gambar 5. Peta Sebaran Spasial Klorofil-a, b dan c di Perairan Pesisir Utara Kota Tanjungpinang Bulan Juli 2024



Gambar 6. Peta Sebaran Spasial Klorofil-a, b dan c di Perairan Pesisir Utara Kota Tanjungpinang Bulan Januari 2025

Konsentrasi klorofil tertinggi lebih banyak di daerah perairan bagian tengah, hal ini sesuai dengan sebaran konsentrasi nitrat dan fosfat (Gambar 2 dan 3) yang juga memiliki sebaran tertinggi di bagian tengah perairan. Tingginya konsentrasi nitrat dan fosfat diduga akibat masukan nutrisi dari dalam sistem (*autochthonous*) seperti serasah lamun dan serasah mangrove. Serasah lamun dan mangrove yang masuk ke dalam perairan akan terdekomposisi oleh mikroorganisme dan dapat menjadi nutrisi apabila oksigen cukup (aerob) di perairan. Menurut Ridwan *et al.* (2018), serasah mangrove merupakan sumber yang menyebabkan tingginya kandungan nitrat dan fosfat di perairan. Masukan nutrisi lainnya dari luar sistem (*allochthonous*) diduga akibat aktivitas

antropogenik berupa restoran, permukiman dan keramba jaring apung (KJA). Total fosfor dan nitrogen di perairan tidak memenuhi baku mutu disebabkan oleh aktivitas keramba jaring apung (KJA) (Bangun *et al.*, 2025). Menurut Manik *et al.* (2023), pengkayaan nutrisi di lingkungan perairan diakibatkan oleh masukan limbah dari kegiatan antropogenik, hingga nantinya terakumulasi di bagian estuari. Sedangkan menurut Mildawati *et al.* (2022), permukiman dapat menghasilkan limbah rumah tangga berupa limbah organik seperti kotoran hewan maupun manusia, urine, sisa bahan makanan, minyak goreng, kertas/kardus, serta air cucian.

Konsentrasi klorofil di perairan pesisir utara Kota Tanjungpinang menunjukkan perbedaan nilai konsentrasi antar waktu pengambilan sampel. Konsentrasi klorofil pada bulan Januari 2025 lebih tinggi dibandingkan pada Juli 2024. Konsentrasi klorofil-a bulan Juli 2024 sebesar 4,81 mg/m³ dan bulan Januari 2025 sebesar 7,30 mg/m³. Berdasarkan data curah hujan bulanan pada Juli 2024 ialah 113,9 mm dan pada bulan Januari 2025 ialah 566,6 mm, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengambilan data pada bulan Juli 2024 menggambarkan musim timur atau kemarau. Menurut Graha *et al.* (2024), konsentrasi klorofil-a meningkat pada saat musim barat (Oktober hingga April) hal tersebut disebabkan oleh tingginya curah hujan yang diperkirakan membawa banyak nutrisi yang tinggi melalui *runoff* dari daratan, sebaliknya konsentrasi klorofil-a menurun pada saat musim timur (April hingga Oktober).

Penelitian di wilayah perairan pesisir utara Kota Tanjungpinang ini sejalan dari penelitian yang dilakukan (Graha *et al.*, 2024), dikarenakan konsentrasi tinggi berada pada musim barat sedangkan konsentrasi klorofil menurun saat musim timur. Hal ini diperkuat kondisi parameter perairan yang berbeda, berdasarkan hasil pengukuran fosfat menunjukkan perbedaan nilai konsentrasi, nilai konsentrasi fosfat tertinggi pada bulan Juli 2024 bernilai 0,098 mg/L dan pada bulan Januari 2025 bernilai 0,202 mg/L. Hal ini diperkuat dengan Ridho (2020), menyatakan semakin tinggi konsentrasi fosfat dan nitrat maka akan semakin tinggi konsentrasi klorofil.

Peta sebaran spasial menunjukkan hasil dari konsentrasi klorofil pada setiap titik sesuai dengan koordinat titik sampling yang sudah ditentukan pada Gambar 5 dan 6 dan hasil dari interpolasi data konsentrasi klorofil. Hasil peta interpolasi bulan Juli 2024 dan Januari 2025 memiliki sebaran spasial yang sama. Konsentrasi klorofil yang tinggi berada pada titik 21, 22, 23, 24, dan 25. Sebaran konsentrasi klorofil tertinggi berada di tengah perairan pesisir utara Kota Tanjungpinang yaitu perairan wilayah Kampung Madong dan Sei Nyirih. Sedangkan bagian terluar timur dan barat memiliki konsentrasi klorofil lebih rendah.

Pada titik tersebut merupakan titik yang di sekitarnya banyak terdampak oleh aktivitas antropogenik berupa buangan limbah rumah tangga, keramba jaring apung dan restoran. Menurut Rasyid (2009), tingginya konsentrasi klorofil-a di dalam perairan berasal dari suplai nutrisi yang berasal dari daratan. Aktivitas keramba jaring apung juga menjadi faktor yang menyebabkan konsentrasi klorofil pada titik sampling 21, 22, 23, 24, dan 25 tinggi. Menurut Irman dan Irawati (2017), sisa pakan dan buangan padat ikan pada keramba jaring apung akan terurai melalui proses dekomposisi memecah menjadi senyawa organik dan anorganik, diantaranya nitrogen dan fosfor yang diperlukan fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang. Sedangkan rendahnya konsentrasi klorofil di perairan terluar dikarenakan kurangnya suplai nutrisi dari daratan secara langsung dapat diperhatikan hasil peta interpolasi nitrat dan fosfat pada Gambar 2 dan 3. Konsentrasi klorofil perairan terluar tersebar dikarenakan kondisi geografis baik berupa luasan area perairan yang menyebabkan klorofil tersebar dan tidak terkonsentrasi tinggi.

KESIMPULAN

Konsentrasi klorofil di Perairan Pesisir Utara Kota Tanjungpinang bulan Juli 2024 klorofil-a sebesar 4,81 mg/m³, klorofil-b sebesar 4,76 mg/m³ dan klorofil-c sebesar 3,41 mg/m³. Sedangkan pada bulan Januari 2025 klorofil-a sebesar 7,30 mg/m³, klorofil-b sebesar 7,06 mg/m³ dan klorofil-c sebesar 6,67 mg/m³. Konsentrasi klorofil pada musim hujan lebih tinggi dari musim kemarau. Sebaran spasial klorofil pada daerah pesisir utara Kota Tanjungpinang pada bulan Juli 2024 dan Januari 2025 terdistribusi tinggi di kawasan perairan Kampung Madong dan Sei Nyirih. Sedangkan perairan terluar atau arah perairan laut merupakan wilayah yang terdistribusi rendah. Aktivitas

antropogenik memengaruhi peningkatan nutrisi yang dapat memicu peningkatan klorofil. Upaya monitoring nutrisi, kelimpahan fitoplankton, serta konsentrasi klorofil perlu dilakukan secara berkala untuk memastikan produktivitas perairan dalam kondisi yang optimal dalam menunjang produksi perikanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM UMRAH) yang menyediakan bantuan pendanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, N.G., Hendarto, B., & Muskanonfola, M.R., 2013. Kesuburan perairan ditinjau dari kandungan klorofil-a fitoplankton: Studi kasus di Sungai Wedung, Demak. *Management of Aquatic Resources Journal*, 2(4):38–45. DOI: 10.14710/marj.v2i4.4266
- APHA (American Public Health Association), 2017. Standard methods for the examination of water and waste water. 23rd ed. Washington (US).
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, 2025. Data online - Direktorat Data dan Komputasi - BMKG. Diakses pada 1 Juli 2025, dari <https://dataonline.bmkg.go.id/dataonline-home>
- Bangun, V.V., Barus, A.T., & Harahap, H., 2025. Pengaruh aktivitas keramba jaring apung terhadap daya tampung beban pencemar total fosfor. *Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan*, 14(2):108–128. DOI: 10.21009/jgg.142.02
- Dai, S., Hu, J., Wang, S., Huang, S., Tiang, R., Zhao, S., Luo, Y., Zhang, X., Sun, X., & Yan, J., 2025. Influence of the external N and P inputs on nutrients in the coastal area of Xiamen, China. *Environmental Chemistry*, 22:EN24060. DOI: 10.1071/EN24060
- de Prima, C., Hartoko, A., & Muskananfola, M.R., 2016. Analisis sebaran spasial kualitas perairan Teluk Jakarta. *Management of Aquatic Resources Journal*, 5(2):51–60. DOI: 10.14710/marj.v5i2.11646
- Graha, D.S., Kunarso, K., & Zainuri, M., 2024. Variabilitas antar tahunan suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) di perairan Demak. *Indonesian Journal of Oceanography*, 6(2):148–158. DOI: 10.14710/ijoce.v6i2.178955
- Hidayah, Z., Nuzula, N.I., & Wiyanto, D.B., 2020. Analisa keberlanjutan pengelolaan sumber daya perikanan di perairan Selat Madura Jawa Timur. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 22(2):101–111. DOI: 10.22146/jfs.530999
- Irman, W.N., & Irawati, N., 2017. Hubungan klorofil-a kaitannya dengan parameter fisika kimia di perairan Desa Tanjung Tiram Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan. *Sapa Laut*, 2(4):97–102. DOI: 10.33772/jsl.v2i4.3817
- Ismail, I., Melani, W.R., & Apriadi, T., 2018. Tingkat kesuburan perairan di perairan Kampung Madong, Kelurahan Kampung Bugis, Kota Tanjungpinang. *Jurnal Akuatiklestari*, 2(1):9–13. DOI: 10.31629/akuatiklestari.v2i1.9311
- Kurniawan, E.D., Pranowo, W.S., & Putra, I.W.S.E., 2023. Karakteristik sebaran klorofil-a di perairan Teluk Jakarta. *Jurnal Chart Datum*, 9(2):113–122. DOI: 10.37875/chartdatum.v9i2.292
- Maidiana, M., 2021. Penelitian survey. *Alacrity: Journal of Education*, 1(2):20–29. DOI: 10.52121/alacrity.v1i2.233

- Manik, M.I.S., Perwira, I.Y., & Ernawati, N.M., 2023. Kandungan nutrisi nitrat dan fosfat pada air di kawasan estuari DAM, Badung, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 9(2):260–267. DOI: 10.24843/jmas.2023.v09.i02.p111
- Mildawati, R., Puri, A., Dewi, S.H., Ahmadani, H., Ardianto, M.F., & Erlanda, G.Y., 2022. Upaya pencegahan akibat limbah rumah tangga di Desa Empat Balai Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(6). DOI: 10.31849/dinamisia.v6i6.11897
- Nasution, A., Widyorini, N., & Purwanti, F., 2019. Analisis hubungan kelimpahan fitoplankton dengan kandungan nitrat dan fosfat di perairan Morosari, Demak. *Management of Aquatic Resources Journal*, 8(2):78–86. DOI: 10.14710/marj.v8i2.24230
- Nuzapril, M., Susilo, S.B., & Panjaitan, J.P., 2017. Hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan tingkat produktivitas primer menggunakan citra satelit Landsat-8. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 8(1):105–114. DOI: 10.24319/jtpk.8.105-1144
- Putrisia, A.V., Ain, C., & Rahman, A., 2022. Analisa produktivitas primer sebagai upaya pengelolaan kualitas air di Waduk Jatibarang, Semarang. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 18(1):1–9. DOI: 10.30598/TRITONvol18issue1page1-9
- Rahman, A., Sari, S.G., & Rahmayanti, B., 2015. Kualitas air berdasarkan uji kandungan klorofil-a di Sungai Tutupan Kecamatan Juai Kabupaten Balangan. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 1(1). DOI: 10.30870/gravity.v1i1.25377
- Rasyid, A., 2009. Distribusi klorofil-a pada musim peralihan barat-timur di perairan Spermonde Propinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 9(2):125–132. DOI: 10.20527/fs.v1i2.11833
- Ridho, M.R., Patriono, E., & Mulyani, Y.S., 2020. Hubungan kelimpahan fitoplankton, konsentrasi klorofil-a dan kualitas perairan pesisir Sungsang, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 10(2):123–135. DOI: 10.29244/jitkt.v12i1.25745
- Ridwan, M., Suryono, S., & Nuraini, R.A.T., 2018. Studi kandungan nutrisi pada ekosistem mangrove perairan muara sungai kawasan pesisir Semarang. *Journal of Marine Research*, 7(4):283–292. DOI: 10.14710/jmr.v7i4.25927
- Saputra, R., Zibar, Z., Raynaldo, A., Marista, E., Shofiyah, S.S., & Linda, R., 2023. Uji akurasi interpolasi IDW, kriging dan spline pada data spasial klorofil-a di perairan laut Kabupaten Kayong Utara. *Jurnal Laot*, 6(2):162–170. DOI: 10.35308/jlik.v6i2.10590