

## Variasi Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Laguna Kabori, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat

*Variation of Physical and Chemical Parameters in the Waters of Lagoon Kabori, Manokwari Regency, West Papua Province*

**Delph Farlin Mamori<sup>1)</sup>, Alianto<sup>1,2)\*</sup>, Vera Sabariah<sup>1,2)</sup>, Fitriyah Irmawati Ellyas Saleh<sup>1)</sup>, Selfanie Talakua<sup>1)</sup>, Fanny Fransina Carolina Simatauw<sup>1)</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Papua, Manokwari

<sup>2</sup>Program Studi Sumberdaya Akuatik, Pascasarjana, Universitas Papua, Manokwari

\*Penulis korespondensi : email: a.alianto@unipa.ac.id

(Diterima Maret 2024 /Disetujui April 2025)

### ABSTRACT

*The by-products of development activities on land in the form of organic and inorganic waste entering the waters will affect oceanographic parameters, especially physical and chemical parameters of waters. The purpose of the study was to determine the value of physical and chemical parameters including water depth, current speed, temperature, salinity, pH and dissolved oxygen in the waters of the Kabori lagoon, Manokwari Regency, West Papua Province. Measurements of physical and chemical parameters were carried out at high tide and low tide time at 6 research stations. The results obtained the value of the depth of the waters at high tide time ranged from 0.39 – 1.40 m and low tide time ranged from 0.28 – 0.49 m. The value of the current speed at high tide time ranges from 0.05 – 1.25 m/s and the low tide time ranges from 0.03 – 0.47 m/s. Temperature values at high tide range from 26.6 – 33.7 °C and at low tide range from 28.2 – 34.7 °C. The salinity value at high tide time ranges from 0 – 33.3 ppt and the low tide time ranges from 0 – 31 ppt. The pH value at high tide time ranges from 5.8 – 8.2 and the low tide time ranges from 5.8 – 6.2. The value of dissolved oxygen at high tide time ranges from 5.7 – 6.0 and low tide time ranges from 5.7 – 8.6 mg/l. The depth of the water is shallow and the current speed has three categories, namely low or weak, medium and fast.*

**Keywords:** Physicochemical parameters, Kabori Lagoon

### ABSTRAK

Hasil samping dari aktifitas pembangunan di daratan berupa limbah organik dan inorganik yang masuk ke perairan akan mempengaruhi parameter oseanografi terutama parameter fisika dan kimia perairan. Tujuan penelitian adalah mengetahui nilai parameter fisika dan kimia meliputi kedalaman perairan, kecepatan arus, suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut di perairan laguna Kabori, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. Pengukuran parameter fisika dan kimia dilakukan pada waktu pasang dan waktu surut pada 6 stasiun penelitian. Hasil diperoleh nilai kedalaman perairan pada waktu pasang berkisar dari 0,39 – 1,40 m dan waktu surut berkisar dari 0,28 – 0,49 m. Nilai kecepatan arus pada waktu pasang berkisar dari 0,05 – 1,25 m/s dan waktu surut berkisar dari 0,03 – 0,47 m/s. Nilai suhu pada waktu pasang berkisar dari 26,6 – 33,7 °C dan waktu surut berkisar dari 28,2 – 34,7 °C. Nilai salinitas pada waktu pasang berkisar dari 0 – 33,3 ppt dan waktu surut berkisar dari 0 – 31 ppt. Nilai pH pada waktu pasang berkisar dari 5,8 – 8,2 dan waktu surut berkisar dari 5,8 – 6,2. Nilai oksigen terlarut pada waktu pasang berkisar dari 5,7 – 6,0 dan waktu surut berkisar dari 5,7 – 8,6 mg/l. Kedalaman perairan kategorinya dangkal dan kecepatan arus memiliki tiga kategori yaitu rendah atau lemah, sedang dan cepat.

**Kata kunci :** Parameter fisika kimia, Laguna Kabori.

## PENDAHULUAN

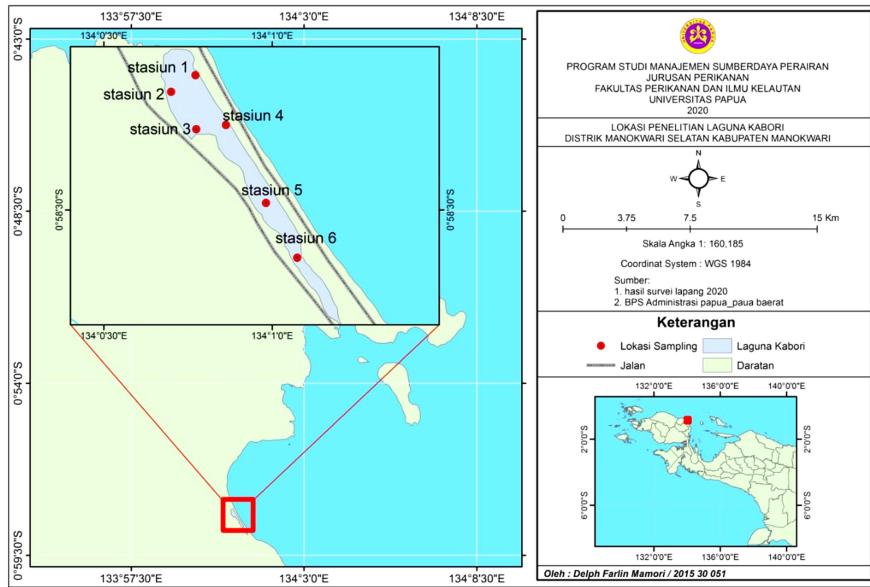
Laguna Kabori yang terletak di Kabupaten Manokwari memiliki karakteristik yang unik dibandingkan dengan laguna lainnya. Laguna kabori berada tepat di daratan sekitar pantai Maruni yang memiliki pintu air dengan fungsi utamanya menghubungkan laguna dengan laut terbuka. Pintu air ini memiliki dua fungsi yaitu sebagai tempat masuknya air laut dan keluarnya air dari dalam laguna menuju laut. Laut terbuka yang menjadi sumber air laut laguna Kabori berasal dari massa air laut samudera Pasifik. Massa air laut samudera Pasifik menjadi penentu volume air laguna Kabori. Volume air laguna Kabori akan meningkat bersamaan dengan waktu pasang dan menurun pada waktu air surut. Kondisi ini menyebabkan perairan laguna dianggap sebagai miniatur laut terbuka yang berada di pantai dengan karakteristik keanekaragaman biota yang tinggi (Lalli & Parsons, 1995). Karakteristik laut terbuka dengan keanekaragaman biota yang tinggi menyebabkan beberapa lokasi dari samudera pasifik telah lama menjadi lokasi penangkapan ikan pelagis dengan alat bantu rumpon bagi nelayan yang bermukim di kepala burung pulau Papua (Alianto et al., 2023).

Fenomena seperti di samudera Pasifik terjadi pula di laguna Kabori yang telah lama pula dimanfaatkan sebagai tempat mencari nafkah bagi masyarakat yang bermukim disekitarnya. Bentuk pemanfaatan masyarakat di laguna dengan cara memancing dan menjala ikan. Pemanfaatan perairan laguna Kabori seperti ini dikuartirkan akan terganggu bersamaan dengan berjalanannya waktu. Penambangan batu kapur pada gunung di sisi selatan yang juga menjadi daerah tangkapan air (catchment area) laguna oleh PT. SDIC PAPUA CEMENT INDONESIA akan menghasilkan limbah organik dan inorganik. Limbah organik dan inorganik yang dihasilkan tersebut terdapat dalam bentuk padat maupun cair dan terbawa masuk ke dalam laguna melalui aliran permukaan (run off). Limbah organik dan inorganik diperkirakan akan mempengaruhi parameter oseanografi terutama parameter fisika maupun kimia perairan laguna Kabori.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian di perairan Laguna Kabori, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat mempunyai dua tujuan. Tujuan pertama adalah mengetahui nilai parameter fisika perairan meliputi kedalaman perairan, kecepatan arus dan suhu. Tujuan kedua adalah mengetahui nilai parameter kimia perairan meliputi salinitas, pH dan oksigen terlarut.

## MATERI DAN METODA

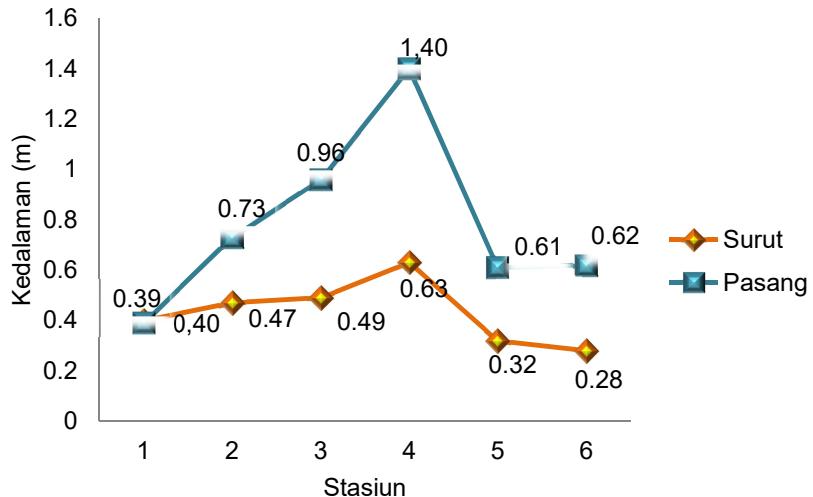
Penelitian ini berlangsung dari bulan Agustus – September 2020 dengan lokasi di perairan laguna Kabori, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat (Gambar 1). Pengukuran kedalaman perairan, kecepatan arus, suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut dilakukan pada 6 stasiun penelitian. Pengukuran kedalaman perairan, kecepatan arus, suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut dilakukan satu kali setiap bulan pada setiap stasiun penelitian. Pengukuran kedalaman perairan, kecepatan arus, suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut dilakukan pada waktu pasang dan waktu surut di hari yang sama. Pengukuran kedalaman menggunakan roll meter berskala dengan cara menurunkan ujung yang sudah dilengkapi pemberat sampai dasar perairan, amati skala dari roll meter yang berada pada permukaan air dan catat sebagai kedalaman yang terukur. Pengukuran kecepatan arus menggunakan Current Meter tipe Flowatch FI-03 dengan cara mengukur dan merekam kecepatan arus secara langsung yang terbaca pada LCD (Liquid Cristal Display). Pengukuran suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut secara berturut-turut menggunakan termometer tipe batang skala 50 °C, hand held refraktometer RHSN-10ATC, pH meter tipe Orion A215 dan DO meter tipe Lutron Do-5510. Cara pengukuran suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut dengan cara mencelupkan sensor setiap alat tersebut ke dalam air dan baca skala termometer untuk suhu dan layer LCD untuk salinitas, pH dan oksigen terlarut. Catat hasil bacaan skala pada termometer dan angka yang muncul pada LCD refractometer, pH meter, DO meter sebagai hasil pengukuran.



**Gambar 1.** Peta lokasi dan stasiun penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

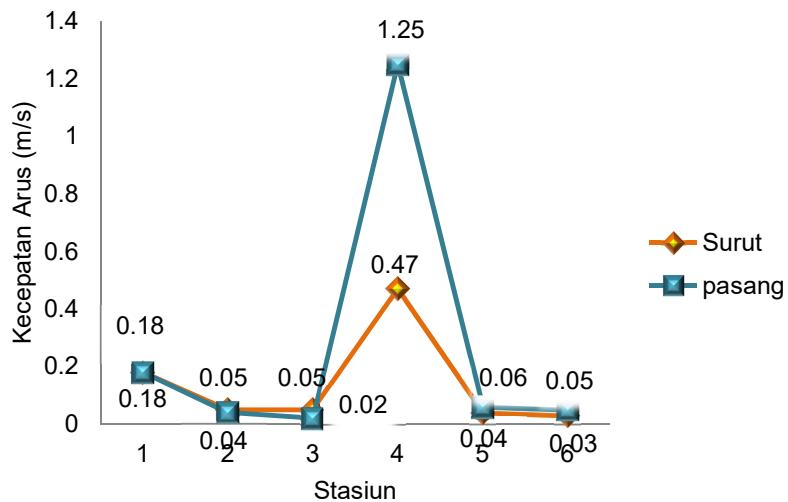
Hasil pengukuran kedalaman perairan diperoleh nilai yang bervariasi pada setiap stasiun baik waktu pasang maupun waktu surut (Gambar 2). Nilai kedalaman lebih tinggi pada waktu pasang di keenam stasiun yang berkisar dari 0,39 m – 1,40 m. Lokasi perairan laguna dengan nilai kedalaman tertinggi terdapat pada stasiun 4 yaitu 1,40 m dan terendah terdapat pada stasiun 1 yaitu 0,39 m. Penyebab bertambahnya kedalaman karena peningkatan volume massa air laut yang berasal dari samudera Pasifik masuk ke dalam laguna. Stasiun 4 memiliki kedalaman nilai tertinggi karena merupakan daerah yang berdekatan dengan muara dan menjadi tempat keluar-masuknya (*inlet-outlet*) air laut maupun tawar ke dalam dan dari dalam laguna. Sebaliknya nilai kedalaman perairan laguna pada waktu surut lebih dangkal yang berkisar dari 0,28 m – 0,63 m. Faktor penyebabnya massa air laut yang ada dalam laguna berkurang atau keluar melalui pintu air ke laut. Kondisi ini menyebabkan nilai kedalaman stasiun 4 menjadi 0,63 m dan lokasi yang dangkal berada di stasiun 6 yaitu 0,28 m. Bervariasinya nilai kedalaman pada waktu surut disebabkan permukaan dasar perairan yang tidak rata karena pengedapan yang mengakibatkan pendangkalan dasar perairan. Pendangkalan dasar ini sebagai konsekuensi dari endapan material organik maupun inorganik yang terbawa aliran permukaan yang berasal dari gunung pada sisi selatan yang merupakan daerah tangkapan air laguna. Konsekuensi dari fenomena ini menyebabkan bagian selatan laguna lebih dangkal dibandingkan bagian utara. Endapan material organik dan inorganik akan terbawa dan tersebar oleh pergerakan arus pasang dan surut pada seluruh bagian laguna. Penyebaran material ini oleh pergerakan arus akan menyebabkan kedalaman perairan laguna bervariasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soerjarno & Maryanto (2017) bahwa perbedaan distribusi material di dasar perairan disebabkan oleh kecepatan arus. Kecepatan arus rendah menyebabkan tidak terjadinya pengadukan material pada dasar perairan sehingga endapan terjadi terus-menerus dan dapat menambah pendangkalan (Soerjarno & Maryanto, 2017).



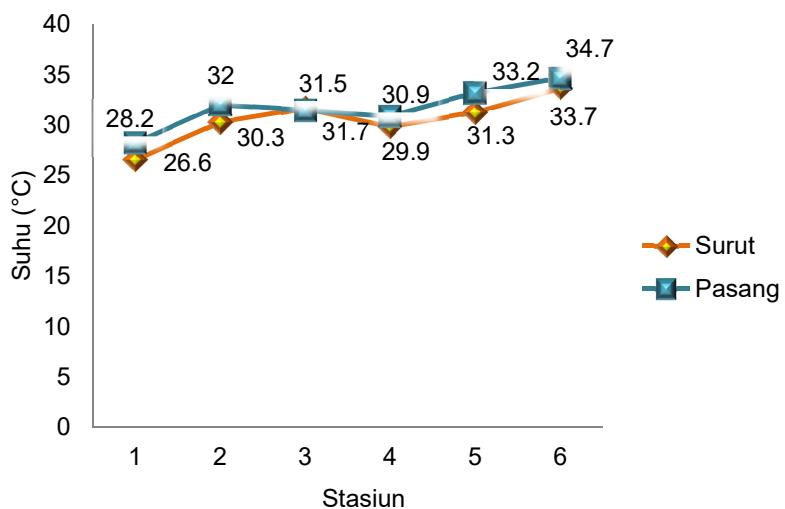
**Gambar 2.** Perbandingan nilai kedalaman perairan

Fenomena seperti diuraikan di atas menyebabkan stasiun 6 lebih dangkal dari kelima stasiun lainnya (Gambar 2). Faktor penyebabnya stasiun 6 memiliki kedalaman dangkal karena lokasi ini termasuk lokasi yang memiliki kecepatan arus yang rendah (Gambar 3). Nilai kecepatan arus pada waktu surut di stasiun 6 tidak berbeda jauh dengan stasiun 3 yang lebih rendah yaitu 0,02 m/s. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jalil (2013) bahwa kecepatan arus dengan nilai di bawah 0,1 m/s termasuk kecepatan arus yang lemah atau rendah. Faktor penyebab stasiun 3 kecepatan arus rendah karena lokasinya merupakan bagian teluk kecil dalam laguna yang terlindung dari aliran air tawar dan arus air laut waktu surut menuju pintu keluar (outlet). Kecepatan arus yang tergolong rendah baik di waktu pasang maupun waktu surut terjadi pula di stasiun 2, 3 dan 5 (Gambar 3). Faktor penyebabnya ketiga stasiun ini terlindung dari pengaruh aliran air tawar atau arus pasang surut di waktu pasang maupun surut. Berbeda dengan stasiun 1 yang nilai lebih besar dari stasiun 2, 3, 5 dan 6 baik di waktu pasang maupun di waktu surut dengan nilai sebesar 0,18 m/s. Faktor penyebabnya stasiun 1 merupakan lokasi pintu masuk air tawar atau mata air tawar yang berasal dari gunung pada sisi selatan laguna. Walaupun demikian, kecepatan arusnya di stasiun 1 baik waktu pasang maupun waktu surut tergolong sedang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jalil (2013) bahwa nilai kecepatan arus berkisar dari 0,1 – 1 m/s tergolong sedang. Sebaliknya berbeda dengan stasiun 4 yang kecepatan arusnya lebih bervariasi dibandingkan dengan lima stasiun lainnya yang tidak bervariasi. Variasi kecepatan arus di stasiun 4 pada waktu surut tergolong sedang dan waktu pasang tergolong tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jalil (2013) bahwa nilai kecepatan arus di atas 1 m/s tergolong tinggi. Faktor penyebab variasi kecepatan arus karena lokasi stasiun 4 merupakan tempat keluar-masuknya air laut ke dalam dan dari dalam laguna dengan volume air laut masuk lebih besar dari air laut yang keluar dari laguna.

Konsekuensi dari besarnya volume air laut yang masuk ke dalam laguna merupakan salah satu penyebab tingginya nilai suhu di perairan laguna. Nilai suhu di stasiun 2, 3, 4, 5 dan 6 pada waktu pasang maupun surut berkisar dari 29,9 – 34,7 °C (Gambar 4). Nilai suhu dengan kisaran seperti ini tergolong tinggi dan merupakan suhu perairan laut tropis (Lalli & Parsons, 1995). Nilai suhu yang diperoleh sama dengan penelitian sebelumnya di lokasi yang sama (Warnetti et al., 2020). Nilai suhu yang diperoleh sama dengan beberapa lokasi perairan yang di pengaruh massa air samudera Pasifik seperti pantai Dosa (Putri & Musyeri, 2023), pantai Maruni (Silalahi et al., 2017), teluk Doreri (Alianto et al., 2016) dan bagian luar teluk Wondama (Alianto et al., 2018). Sebaliknya dengan nilai suhu di stasiun 1 yang rendah pada waktu pasang sebesar 28,2 °C dan surut sebesar 26,6 °C. Nilai suhu yang diperoleh ini sama dengan nilai suhu di perairan danau Sentani (Tanjung et al., 2023), kolam ikan di BBIS Masni (Nataliah et al., 2022). Faktor penyebab rendahnya nilai suhu di stasiun 1 karena merupakan lokasi mata air tawar atau massa air tawar yang menyebar sekitar lokasi stasiun 1.



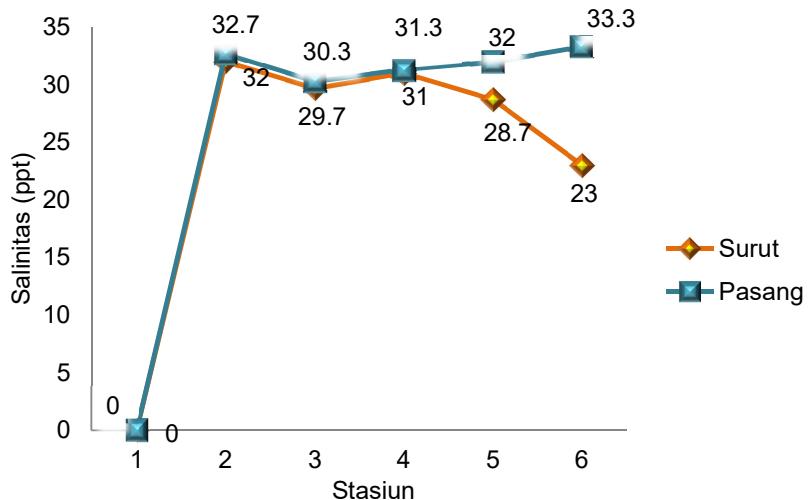
**Gambar 3.** Perbandingan nilai kecepatan arus perairan



**Gambar 4.** Perbandingan nilai suhu perairan

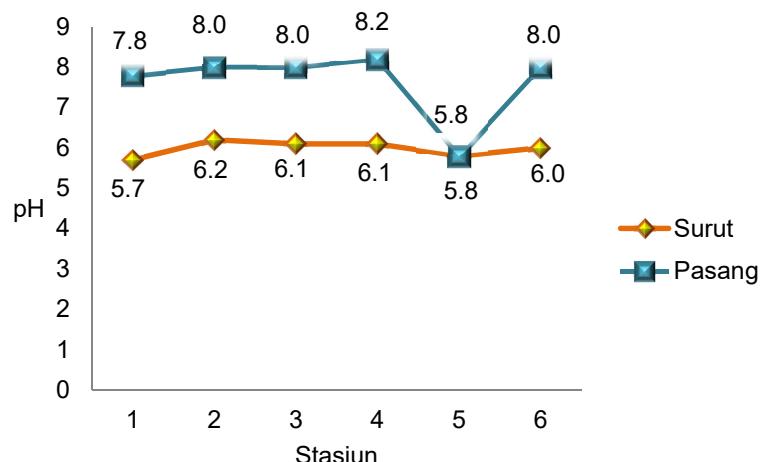
Konsekuensi dominannya massa air tawar di stasiun 1 baik di waktu pasang maupun waktu surut menyebabkan nilai salinitas berada pada 0 ppt (Gambar 5). Bervarasinya salinitas sebagai pengaruh massa air tawar di stasiun 1 menyebar pada tiga stasiun lainnya pada waktu surut. Nilai salinitas di stasiun 3, 5 dan 6 pada waktu surut berkisar dari 23 – 29,7 ppt. Nilai salinitas di stasiun 3, 5 dan 6 pada waktu surut tergolong salinitas perairan estuari. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lalli & Parson (1995) bahwa nilai salinitas perairan estuari berkisar dari 5 – 30 ppt. Hal ini menunjukkan pada waktu surut di stasiun 3, 5 dan 6 terjadi percampuran antara massa air tawar dan air laut. Sebaliknya salinitas di stasiun 2 dan 4 dengan nilai 32 ppt dan 31 ppt di waktu surut serta stasiun 2, 3, 4, 5 dan 6 berkisar dari 30,3 ppt – 33,3 ppt di waktu pasang tergolong salinitas air laut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lalli & Parson (1995) bahwa nilai salinitas perairan perairan laut di atas 30 ppt. Hal ini menunjukkan massa air laut lebih di dominan pada waktu pasang di dalam laguna. Nilai salinitas yang diperoleh sama dengan pengukuran sebelumnya di lokasi yang sama (Warnetti et al., 2020) dan lokasi yang berbeda di lokasi budidaya rumput laut (Muqsit et al., 2022) sungai Sawaibu (Irwan et al., 2017), pantai Dosa (Putri & Musyeri, 2023), teluk

Doreri (Marani et al., 2023 ; Marani et al., 2022 ; Alianto et al., 2016), teluk Wondama (Alianto et al., 2018) dan teluk Banten (Alianto et al., 2008).



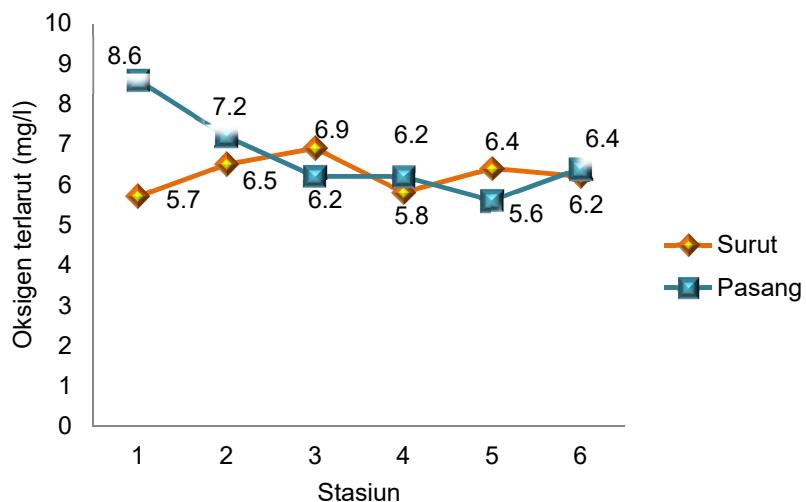
**Gambar 5.** Perbandingan nilai salinitas perairan

Percampuran massa air tawar dan massa air laut di keenam stasiun baik pada waktu pasang maupun waktu surut menjadi penyebab bervariasinya nilai pH (Gambar 6). Nilai pH di stasiun 1 dan 2 pada waktu pasang dan waktu surut serta stasiun 2, 3, 5 dan 6 pada waktu surut tergolong pH air tawar. Nilai pH perairan di bawah 8 tergolong perairan air tawar dan bila nilainya berkisar dari 7 – 7,8 sangat baik untuk kelangsungan hidup biota air tawar terutama ikan (Lesmana, 2001). Nilai pH di bawah 7 sebagai petunjuk pada perairan terdapat material organik atau sedang terjadi proses dekomposisi bahan organik (Effendi, 2003). Hal ini menunjukkan pada keenam stasiun sedang terjadi proses dekomposisi bahan organik. Proses ini ditunjang oleh kecepatan arus yang rendah pada waktu surut (Gambar 3) dan konsentrasi oksigen terlarut yang mengalami penurunan pada waktu surut (Gambar 7). Sebaliknya nilai pH tinggi di stasiun 2, 3, 5 dan 6 baik pada waktu pasang yang berkisar dari 8 – 8,2. Hal sesuai dengan pernyataan Lesmana (2001) bahwa pH air laut di atas 8. Hal ini menunjukkan massa air laut samudera Pasifik pada waktu pasang masuk dengan volume besar ke dalam laguna. Nilai pH yang di peroleh baik di waktu pasang maupun di waktu surut sama dengan perairan Distrik Depapre (Hamuna et al., 2018) dan pantai Mimika (Tanjung et al., 2019).



**Gambar 6.** Perbandingan nilai pH perairan

Nilai oksigen terlarut yang diperoleh di keenam stasiun baik pada waktu pasang maupun waktu surut tergolong tinggi. Nilai oksigen terlarut pada waktu pasang berkisar dari 5,6 – 8,6 mg/l dan waktu surut berkisar dari 5,7 – 7,2 mg/l (Gambar 7). Nilai oksigen terlarut yang diperoleh berada di atas ambang batas terendah bagi kelangsungan hidup biota. Nilai ambang batas oksigen terlarut untuk kehidupan biota laut adalah  $\geq 5$  mg/l (Patty et al., 2015). Faktor penyebab tingginya konsentrasi oksigen terlarut di perairan laguna adalah kontribusi dari aliran air dan pergerakan arus waktu pasang maupun waktu surut (Gambar 3). Aliran air dan pergerakan arus dapat menyebabkan masuknya oksigen atmosfer secara difusi ke dalam air. Selain itu, penyebab tingginya konsentrasi oksigen di perairan karena kontribusi dari fitoplankton yang menyediakan oksigen terlarut melalui proses fotosintesis. Nilai oksigen terlarut yang di peroleh di keenam stasiun lebih tinggi dari lokasi lainnya seperti lokasi budidaya udang di kabupaten Kolaka (Pariakan et al., 2023) dan lokasi budidaya Intensif Udang Putih (Ariadi et al., 2021).



**Gambar 7.** Perbandingan nilai oksigen terlarut perairan

## KESIMPULAN

Nilai kedalaman perairan, kecepatan arus, suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut di perairan laguna Kabori mengalami variasi. Variasi nilai kedalaman perairan, kecepatan arus, suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut di perairan laguna Kabori tergantung dan mengikuti waktu pasang dan waktu surut. Umumnya pada waktu pasang nilai kedalaman perairan, kecepatan arus, suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut mengalami peningkatan. Sebaliknya, nilai kedalaman perairan, kecepatan arus, suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut mengalami penurunan.

## DAFTAR PUSTAKA

Alianto A, Hendri H, & Suhaemi S. (2023). Desain Dan Cara Nelayan Membuat Rumpon: Studi Kasus Di Pulau Buaya, Distrik Sorong Kepulauan, Kota Sorong, Provinsi Papua Barat Daya. *Marine Kreatif*, 7(2), 85–86. <https://doi.org/jurnal.utu.ac.id/mkreatif>

Alianto, A., Kambanussy, Y., Sembel, L., & Hamuna, B. (2020). Akumulasi biomassa fitoplankton yang diukur sebagai klorofil-a di Perairan Teluk Doreri, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(2), 247-254. <https://doi.org/10.14710/jkt.v23i2.5428>

Alianto, A., Henri, H., & Suhaemi, S. (2018). Kelimpahan dan kelompok fitoplankton di perairan luar Teluk Wondama, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(3), 683–697. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v10i3.19561>

Alianto, H, & Suhaemi. (2016). Total nitrogen dan fosfat di perairan Teluk Doreri, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat, Indonesia. *Depik*, 5(3), 128–132. <https://doi.org/10.13170/depik.5.3.5670>

Alianto A, E, & Damar A. (2008). Produktivitas primer fitoplankton dan keterkaitannya dengan unsur hara dan cahaya di perairan Teluk Banten. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 15(1), 21–26.

Ariadi, H., Wafi, A., Musa, M., & Supriatna S. (2021). Keterkaitan Hubungan Parameter Kualitas Air Pada Budidaya Intensif Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 12(1), 18–27. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v12i1.781>

Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Jakarta.

Hamuna, B., Tanjung, R. H., Maury, H. K., & Alianto. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35–43. <https://doi.org/10.14710/jil.16.135-43>

Irwan, M., Alianto A, & Toja, Y. T. (2017). Kondisi Fisika kimia air sungai yang bermuara di Teluk Sawaibu Kabupaten Manokwari. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 1(1), 81–92. <https://doi.org/10.30862/jsai-fpik-unipa.2017.Vol.1.No.1.23>

Jalil, A.R. (2013). Distribusi kecepatan arus pasang surut pada muson peralihan barat-timur terkait hasil tangkapan ikan pelagis kecil di perairan Spermonde. *Depik*, 2(1), 26-32.

Lalli, C.M., & T.R. Parsons. 1995. *Biological Oceanography: An Introduction*. Butterworth-Heinemann. Oxford.

Lesmana, D.S. (2001). *Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Marani, A. R., Alianto, A., Sabariah, V., Manaf, M., Tururaja, T. S., & Dody, S. (2022). Zooplankton di Perairan Teluk Doreri, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 15(2), 189–196. <https://doi.org/10.21107/jk.v15i2.14134>

Marani, R. A., Sabariah, V., Tururaja, T. S., Manaf, M., & Dody, S. (2023). Zooplankton Sebagai Bioindikator Lingkungan Perairan: Studi Kasus Perairan Teluk Doreri Manokwari, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 5(1), 83–90. <https://doi.org/10.35970/jppl.v5i1.1774>

Muqsit, A., Wafi, A., & Ariadi, A. (2022). Peta Tematik Kesesuaian Parameter Fisika Air Untuk Budidaya Rumput Laut. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(1), 32–43. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v13i1.1619>

Nataliah, D., Saleh, F. I. E., Simatauw, F. F. C., Zainuddin, F., & Dody, S. (2022). Studi Kualitas Air Kolam Ikan Air Tawar di Balai Benih Ikan Sentral Masni, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 4(2), 57–64. <https://doi.org/10.35970/jppl.v4i2.1477>

Pariakan, A., Rahim, R., & Indrayani, I. (2023). Pola Hubungan Salinitas, Oksigen Terlarut dan pH Terhadap Bakteri *Vibrio* sp. pada Lokasi Budidaya Udang (*Litopenaeus vannamei*) di Kabupaten Kolaka. *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 14(2), 119–128. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v14i2.2654>

Patty, S. I., Arfah, H., & Abdul, M. S. (2015). Zat Hara (Fosfat, Nitrat) Oksigen Terlarut dan pH Kaitannya dengan Kesuburan di Perairan Jikumerasa Pulau Buru. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1(1), 43–50. <https://doi.org/10.35800/jplt.3.1.2015.9578>

Putri, W. S., & Musyeri, P. (2023). JENIS DAN KELIMPAHAN PLANKTON DI PANTAI DOSA, KABUPATEN MANOKWARI, PROVINSI PAPUA BARAT. *Nusantara Hasana Journal*, 2(12), 1–12. <https://doi.org/10.59003/hhj.v2i12.840>

Silalahi, H. N., Manaf, M., & Alianto, A. (2017). Status Mutu Kualitas Air Laut Pantai Maruni Kabupaten Manokwari. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 1(1), 33-42. <https://doi.org/10.30862/jsai-fpik-unipa.2017.Vol.1.No.1.15>

Soewarjo. A. P., Maryanto, I. T. (2017). Kajian Pola Arus Laut dan Distribusi Sedimen di Perairan Pantai Muara Kamal Jakarta Utara. *Jurnal Rekayasa Hijau*. 1(1): 34-42. <https://doi.org/10.26760/jrh.v1i1.1335>

Tanjung, R. H. R., Hamuna, B., & Alianto. (2019). Assessment of water quality and pollution index in coastal waters of Mimika, Indonesia. *Journal of Ecological Engineering*, 20(2), 87–94. <https://doi.org/10.12911/22998993/95266>

Tanjung, R. H. R., Indrayani, E., Hamuna, B., Agamawan, L. P. I., & Alianto. (2023). Spatial Assessment and Mapping of Water Quality in Lake Sentani (Indonesia) Using In-Situ Data and Satellite Imagery. *Ecological Engineering and Environmental Technology*, 24(9), 71–83. <https://doi.org/10.12912/27197050/172916>

Warnetti, S. W., Pattiasina, T. F., Saleh, F. I. E., Alianto, A., Talakua, S., & Matulessy, M. (2020). Dsitrbusi Spasial Klorofil-a di Laguna Kabori Kabupaten Monokrawi. *Musamus Fisheries and Marine Journal*, 77–85. <https://doi.org/10.35724/mfmj.v3i1.3199>