

KANDUNGAN NUTRIEN DI PERAIRAN TANJUNG JUMLAI PENAJAM PASER UTARA KALIMANTAN TIMUR

“Component of Nutrients at Tanjung Jumlai Waters, Penajam Paser Utara, East Kalimantan”

Novia Eka Pratiwi¹⁾, Ristiana Eryati²⁾, Ghitarina²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

²⁾ Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman

Jl. Gn. Tabur Kampus Gunung Kelua Samarinda 75119

Email: noviaeka227@gmail.com

ABSTRACT

Industrial activities, fisheries, tourism, household waste and river flow Sesumpu which directly flows to Tanjung Jumlai waters have a large role in determining nutrient content. This study aims to determine the nutrient level of Tanjung Jumlai waters Penajam Paser Utara Sea. The study was conducted in March 2018 at 5 sampling stations. The main parameters measured were nitrite, nitrate, ammoniac, phosphate and sulfate. Supporting parameters temperature, TSS, brightness, current, pH, H₂S, salinity, DO, BOD₅, CO₂, phenol, oil and fat. Water quality analysis in the Water Quality Laboratory UNMUL. The results showed that nitrate concentrations ranged from 0.35 - 0.72 mg/L, nitrite between 0.02-0.05 mg/L, ammonia between 0.09-0.18 mg/L, phosphate 0.02 - 0.03 mg/L, and sulfate between 10.0-275.8 mg/L. The measurement results of supporting parameters temperature 29.0-31.0 °C, TSS 21.0-52.0 mg/L, brightness 0.5-7.5 meters, current 0.02-0.52 m/s, pH 7.1-8.4, H₂S 0.15-0.39 mg/L, salinity 19.0 -30.0 ppt, DO 4.1-7.0 mg/L, BOD₅ 0.3-0.9 mg/L, CO₂ 0.0-79.9 mg/L, phenol <0.001 mg/L, oil and fat <0.001 mg/L. Nutrient is higher at low tide than at high tide. The waters of Tanjung Jumlai is categorized waters as high fertility area.

Keywords: *Tanjung Jumlai Waters, Nutrient, Water Quality.*

PENDAHULUAN

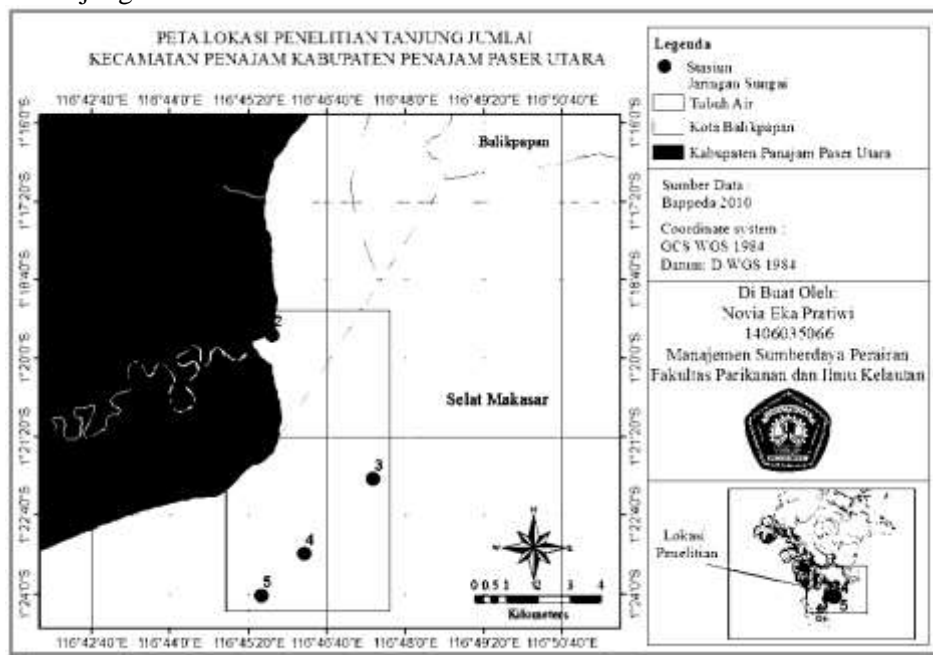
Dahuri, dkk (2001) bahwa sebagai perairan yang dimanfaatkan tentunya mengharuskan kualitas air yang baik, diantaranya adalah mengetahui kandungan nutrisi dan unsur-unsur zat hara seperti nitrat dan fosfat yang merupakan salah satu makronutrien pengontrol produktivitas primer di perairan (Dahuri, 2000). Perairan Tanjung Jumlai merupakan daerah pesisir yang mempunyai potensi sumberdaya alam yang besarterletak di Kecamatan Penajam Kabupaten Penajam Paser Utara. Tidak hanya potensi perikanan dan sumberdaya hayati perairan, tetapi juga mengandung sumberdaya mineral yang berlimpah seperti minyak dan gas bumi. Di perairan yang sangat kaya akan nutrisi, produksi plankton dapat menjadi sangat berlebihan. Spesies plankton tertentu muncul secara berkala dalam kuantitas yang sangat besar, yang sering dikenal sebagai “algal bloom”.

Nutrien adalah unsur atau senyawa kimia yang digunakan untuk metabolisme atau proses fisiologi organisme. Nutrien di suatu perairan merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton. Nutrien dapat menyediakan energi dan digunakan sebagai komponen untuk struktur sel (Richtel, 2007). Nutrien di perairan terdapat dalam bentuk makro maupun mikro. Nutrien dalam bentuk makro terdiri dari: C, H, O, N, S, P, K, Mg, Ca, Na, dan Cl, sedangkan yang termasuk dalam bentuk mikro terdiri dari Fe, Co, Zn, B, Si, Mn, dan Cu (Bold dan Wayne 1985 dalam Yazwar 2008).

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Tanjung Jumlai Penajam Paser Utara Kalimantan Timur, pada bulan Maret 2018. Pengambilan sampel air dilakukan dengan *water sampler* bagian dasar pertengahan dan permukaan air kemudian air dimasukkan ke dalam ember lalu diaduk, air tersebut barulah air dimasukkan ke dalam botol sampel dan dimasukkan ke dalam cool box untuk dilakukan analisis di Laboratorium sedangkan untuk parameter insitu dilakukan analisis mengambil air yang sudah teraduk di dalam ember.

Analisis data menggunakan deduktif kuantitatif dalam penelitian ini untuk menggambarkan kandungan nutrient perairan Tanjung Jumalai



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Perairan Laut Tanjung Jumalai kecamatan Penajam Kabupaten Penajam Paser Utara yang dijadikan tempat penelitian. Berdasarkan metode pertimbangan (*purposive sampling method*) menentukan lokasi pengambilan sampel berdasarkan tujuan dan pertimbangan serta sasaran peneliti berupa kandungan nutrient, pengambilan sampel dilakukan pada 5 stasiun saat pasang dan surut yang mewakili daerah sungai, muara, dekat penboran minyak, daerah terumbu karang, dan daerah dekat penangkapan berupa alat tangkap bagan.

B. Kandungan Nutrien di Perairan Laut Tanjung Jumalai

Kesuburan suatu perairan dapat dilihat dari ketersediaan nutrien di perairan tersebut. Ada beberapa parameter perairan yang menjadi indikator ketersediaan Nutrien di Perairan Tanjung Jumalai, antara lain : nitrat, nitrit, ammonia, fosfat, sulfat. Kandungan nutrient pada lokasi penelitian di perairan Tanjung Jumalai.

Tabel 1. Nutrien pada setiap stasiun di Perairan Tanjung Jumalai

Stasiun	Periode	Parameter mg/L				
		Nitrit	Nitrat	Amoniak	Fosfat	Sulfat
Stasiun 1	Pasang	0.02	0.35	0.14	0.02	10.0
	Surut	0.02	0.72	0.18	0.03	48.4
Stasiun 2	Pasang	0.02	0.40	0.09	0.02	10.6
	Surut	0.02	0.36	0.18	0.03	32.4
Stasiun 3	Pasang	0.02	0.38	0.09	0.03	28.9
	Surut	0.02	0.53	0.17	0.03	31.1
Stasiun 4	Pasang	0.02	0.38	0.07	0.02	27.9
	Surut	0.02	0.53	0.12	0.02	31.7
Stasiun 5	Pasang	0.05	0.35	0.13	0.03	127.9
	Surut	0.03	0.45	0.11	0.03	275.8
MENLH 51 thn 2004		-	0,008	0,3	0.015	-

lampiran III				
Efendi 2003	<0.06	-	-	-

Sumber: Data Primer hasil analisis. 2018

Nitrit

Perairan alami mengandung nitrit sekitar 0.001 mg/L dan sebaiknya tidak melebihi 0.06. kadar nitrit yang lebih dari 0.05 mg/L dapat bersifat toksik bagi organism perairan (Effendi, 2003).

Tabel 2. Kadar nitrit pada lokasi penelitian di perairan Laut Tanjung Jumalai

Stasiun	pasang	surut	Effendi 2003
Stasiun 1	0.02	0.02	
stasiun 2	0.02	0.02	
Stasiun 3	0.02	0.02	<0.06
Stasiun 4	0.02	0.02	
Stasiun 5	0.05	0.03	

Nitrit di kelima stasiun secara umum masih berada pada batas toleransi dan tidak bersifat toksik sehingga dapat dikatakan perairan Tanjung Jumalai masih dalam kondisi baik untuk parameter Nitrit.

Nitrat

Menurut (Hartati dkk, 2012) bahwa kadar nitrat yang melebihi 0,2 mg/l dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengkayaan) perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara cepat (bloomng).

Tabel 3. Kadar nitrat pada lokasi penelitian di perairan Laut Tanjung Jumalai

Stasiun	pasang	surut	MenLH 51 2004
Stasiun 1	0.35	0.72	
Stasiun 2	0.4	0.36	
Stasiun 3	0.38	0.53	0.008
Stasiun 4	0.38	0.53	
Stasiun 5	0.35	0.45	

Nitrat di kelima stasiun sampling secara umum telah melewati baku mutu berdasarkan Kepmen LH No. 51 Tahun 2004 untuk biota laut.

Ammoniak

Menurut Jangkaru (1996) dalam Minggawati dan Saptono (2012), kadar amoniak bebas yang melebihi 0.2 mg/l bersifat racun bagi beberapa jenis ikan, selain itu kadar ammonia yang tinggi dapat di jadikan sebagai indikasi adanya pencemaran bahan organic yang berasal dari limbah domestic dan limbah limpasan pupuk pertanian.

Tabel 4. Kadar ammoniak pada lokasi penelitian di perairan Laut Tanjung Jumalai

Stasiun	Pasang	surut	MenLH 51 2004
Stasiun 1	0.14	0.18	
Stasiun 2	0.09	0.18	
Stasiun 3	0.09	0.17	0.3
Stasiun 4	0.07	0.12	
Stasiun 5	0.13	0.11	

NH₃ di kelima stasiun secara umum di bawah baku mutu berdasarkan Kepmen LH No.51 Tahun 2004 untuk biota laut sehingga dapat dikatakan perairan tersebut tidak mengalami pencemaran bahan organic.

Fosfat

Kandungan fosfat yang tinggi dalam perairan menyebabkan kesuburan alga dan organism lainnya. Kesuburan tanaman air akan menghalangi kelancaran arus air dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut (Ginting, 2007).

Tabel 5. Kadar fosfat pada lokasi penelitian di perairan Laut Tanjung Jumalai

Stasiun	Pasang	surut	MenLH 51 2004
Stasiun 1	0.02	0.03	
Stasiun 2	0.02	0.03	
Stasiun 3	0.03	0.03	0.015
Stasiun 4	0.02	0.02	
Stasiun 5	0.03	0.03	

Kadar PO_4 di kelima stasiun telah melewati baku mutu berdasarkan Kepmen LH No.51 Tahun 2004 untuk biota laut. Tetapi walaupun melewati baku mutu kelima stasiun ini masuk dalam perairan dengan tingkat kesuburan cukup subur karena kandungan fosfat 0.03-0.05 mg/L Joshimura *dalam* Wardoyo (1982).

Sulfat

Keberadaan sulfat (SO_4) di perairan sangat mengganggu perubahan pH menjadi lebih asam dan kualitas air lainnya. Sulfat berasal dari hujan asam dan batuan yang mengandung pirit. Senyawa sulfat juga berasal dari hasil buangan pabrik (limbah) kertas, tekstil (karena proses pembuatannya atau pewarnaan memakai asam sulfat) dan industri lainnya, sulfat juga ditemukan sebagai hasil pembusukan bahan-bahan organik (Yuningsih, 2005).

Tabel 6. Kadar sulfat pada lokasi penelitian di perairan Laut Tanjung Jumalai

Stasiun	pasang	surut	MenLH 51 2004
Stasiun 1	10.0	48.4	
Stasiun 2	10.6	32.4	
Stasiun 3	28.9	31.1	
Stasiun 4	27.9	31.7	
Stasiun 5	127.9	275.8	

SO_4 di kelima stasiun secara umum kandungan SO_4 lebih tinggi pada saat surut dari pada saat pasang. Sumber sulfat dalam air dapat berada secara alamiah ataupun dari aktivitas manusia, misalnya dari limbah industri dan limbah laboratorium. Senyawa sulfat ini mudah dijumpai di alam, seperti dalam air hujan.

C. Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor yang berpengaruh cukup besar terhadap pertumbuhan organisme-organisme yang hidup dalam air. Untuk dapat menjadi lingkungan perairan yang baik bagi organisme-organisme yang hidup didalamnya maka air harus merupakan lingkungan hidup yang baik dalam arti bebas dari bahan-bahan pencemar dan memiliki kualitas air yang standar sesuai dengan kriteria kualitas air yang dibutuhkan organisme-organisme yang hidup di dalamnya (Syahrani, 2001 *dalam* Raniansyah, 2010).

Tabel 7. Kualitas Air pada setiap stasiun di Perairan Tanjung Jumalai

No	Parameter	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3		Stasiun 4		Stasiun 5		Kepmen LH 51 thn 2004
		P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	
Fisika												
1	Suhu	31.0	29.0	31.0	29.0	31.0	30.0	31.0	30.0	30.0	30.0	alami
2	TSS	37.0	24.0	31.0	52.0	21.0	37.0	26.0	25.0	29.0	36.0	20 mg/L
3	Kecerahan	0.7	1.3	1.3	0.5	4.5	1.7	2.4	1.6	7.5	2.3	>5 mg/L
4	Arus	0.03	0.02	0.04	0.10	0.09	0.09	0.52	0.06	0.31	0.09	-
Kimia												
5	pH	7.7	7.1	7.9	7.3	8.0	8.3	8.0	8.4	8.1	8.2	7-8.5
6	H ₂ S	0.30	0.22	0.23	0.15	0.27	0.18	0.31	0.22	0.39	0.30	0,01
7	Salinitas	26.0	19.0	27.0	29.0	29.0	28.0	30.0	30.0	30.0	30.0	33-34
8	DO	6.4	5.0	6.6	5.5	6.6	4.9	2.1	7.4	5.9	7.7	>5 mg/L
9	BOD ₅	0.3	0.6	0.7	0.8	0.5	0.9	0.3	0.3	0.3	0.3	20 mg/L
10	CO ₂	8.0	79.9	0.0	56.7	26.4	26.4	0.0	46.3	0.0	0.0	-
		<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	
11	Fenol	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	0,002 mg/L
	Minyak	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	
12	dan lemak	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	1 mg/L

Parameter Fisika

Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam proses kehidupan dan penyebaran organisme. Pengaruh suhu sangat besar, yaitu mempengaruhi proses-proses fisiologi seperti proses fotosintesis, laju respirasi pertumbuhan dan reproduksi. Proses-proses fisiologi ini akan menurun tajam apabila temperatur perairan berada diluar kisaran optimum tersebut (Nybakken, 1992 dalam Mandasari, 2014).

Suhu tertinggi pada saat pasang di semua stasiun kecuali stasiun 5, suhu terendah pada saat surut pada stasiun 1 dan 2, di Perairan Tanjung Jumalai selama penelitian berkisar antar 29° C- 31° C.

TSS

Total suspended Solid (TSS) terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik terutama yang di sebakkan oleh kikisan tanah atau erosi yang terbawa ke badan air (Effendi, 2003). Masuknya padatan tersuspensi ke dalam perairan dapat menimbulkan kekeruhan air. Hal ini menyebabkan menurunnya laju fotosintesis fitoplankton yang merupakan makanan bagi biota dasar (benthos).

TSS secara umum pada saat surut lebih tinggi dari pada pasang, kecuali di stasiun 1. Lebih tingginya TSS pada stasiun 1 kemungkinan di karenakan pada saat pasang air dari laut dan muara memasuki badan sungai membawa partikel-partikel tersuspensi.

Kecerahan

Menurut (Boyd, 1981 dan Simarmata, 1998 dalam Silitonga, 2005), kecerahan dan padatan tersuspensi merupan dua komponen yang sulit dipisahkan pengaruhnya antara satu dengan yang lainnya. Kecerahan ditentukan oleh kebanyakan padatan tersuspensi dan jasad renik yang melayang, bahkan pada lapisan air bagian bawah kecerahan dipengaruhi oleh eliminasi plankton.

Kecerahan secara umum lebih tinggi pada saat pasang, kecuali pada stasiun 1, hal ini di karenakan pada saat pasang air dari laut dan muara memasuki badan sungai membawa partikel-partikel tersuspensi membuat perairan lebih keruh dan kecerahan rendah.

Arus

Arus adalah gerakan massa air yang arah gerakannya horizontal maupun vertikal. Arus sungai adalah gerakan massa air sungai yang arahnya searus dengan aliran sungai menuju hilir atau muara. Faktor yang mempengaruhi arus, yaitu tahanan dasar, gaya coriolis, perbedaan densitas (Wibisono, 2005). Namun pada

umumnya, arus laut yang dikaji adalah arus yang horizontal. Secara umum arus pada semua stasiun tinggi pada saat pasang kecuali pada stasiun 2 arus tinggi pada saat surut.

Arus di sekitaran perairan Tanjung Jumalai memiliki arus yang tenang, arus yang tinggi berada di stasiun 4 pada saat pasang kemungkinan terjadi karena stasiun ini daerah terumbu karang dan tidak ada hambatan arus dari daerah laut lepas.

Parameter Kimia

pH

Menurut Andayani (2005), pH adalah cerminan derajat keasaman yang diukur dari jumlah ion hidrogen menggunakan rumus $pH = -\log (H^+)$. Air murni terdiri dari ion H^+ dan OH^- dalam jumlah berimbang hingga pH air murni biasa 7.

pH di perairan Tanjung Jumalai dalam kisaran normal dan relative baik untuk kehidupan organism perairan. pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi jasad renik. Batas toleransi organisme perairan terhadap pH bervariasi dan dipengaruhi banyak factor antara lain DO, alkalinitas, suhu, berbagai anion dan kation (Wardoyo, 1981 dalam Suwarningsih, 2012). Pada umumnya mikroba mempunyai pH pertumbuhan optimum pada rentangan basa, yakni antara 7,5 – 8,5.

H₂S

Hidrogen sulfide adalah gas yang sangat beracun, menurut Effendi (2000), hydrogen sulfida bersifat toksik, mudah larut, dan menimbulkan bau serta akan meningkat dengan menurunnya pH. H₂S di kelima stasiun tidak memenuhi standa baku mutu yang mengacu pada Kepmen LH No.51 Tahun 2004 untuk biota laut.

Salinitas

Menurut Nontji (2002), salinitas adalah jumlah berat semua garam (dalam garam) yang terlarut dalam satu liter air, biasanya dinyatakan dalam satuan ‰ (permil, gram per liter). Di perairan samudera, salinitas biasanya berkisar antara 34-35 ‰. Di perairan pantai karena terjadi pengenceran pengaruh aliran sungai, salinitas bisa turun rendah, sebaliknya didaerah dengan penguapan yang sangat kuat salinitas bisa meningkat tinggi. Menurut Nonji (2007) hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai.

DO

Menurut Wibisono (2005), konsentrasi gas oksigen sangat dipengaruhi oleh suhu, makin tinggi suhu, makin berkurang tingkat kelarutan oksigen. Dilaut, oksigen terlarut (Dissolved Oxygen / DO) berasal dari dua sumber, yakni dari atmosfer dan dari hasil proses fotosintesis fitoplankton dan berjenis tanaman laut. Ketersediaan DO sangat dibutuhkan untuk menunjang kehidupan bakteri nitrifikasi. Kepekaan mikroba nitrifikasi terhadap rendahnya kadar oksigen terlarut merupakan salah satu penyebab mikroba ini sulit untuk aktif dan berkembang biak.

BOD

Makin besar konsentrasi BOD suatu perairan, menunjukkan konsentrasi bahan organik di dalam air juga tinggi (Yudo, 2010). Kandungan nilai BOD-5 di perairan Tanjung Jumalai pada lokasi penelitian di peroleh nilai berkisar 0.3 - 0.9 mg/l. ini menunjukkan bahwa BOD-5 pada setiap stasiun penelitian masih memenuhi baku mutu.

CO₂

CO₂ juga terbentuk dalam air karena proses dekomposisi (oksidasi) zat organik oleh mikroorganisme, CO₂ di perairan berasal dari difusi atmosfer, air hujan, air yang melewati tanah organik, respirasi tumbuhan dan hewan, serta bakteri aerob dan anaerob (Efendi, 2003). Kelarutan CO₂ dalam air laut sangat tergantung pada temperatur air laut.

Kenaikan temperatur akan menyebabkan gas CO₂ keluar dari air, sehingga kenaikan temperatur air akan menyebabkan kadar CO₂ semakin rendah. CO₂ tertinggi terjadi di stasiun 1 pada saat surut, hal ini terjadi kemungkinan suhu yang rendah dapat dilihat pada (gambar 7) di mana suhu perairan 29° C. Kenaikan suhu permukaan laut dapat menurunkan kelarutan CO₂ perairan (Daulat dkk, 2014).

Fenol

Senyawa fenol dalam perairan memiliki sifat racun terhadap organism hidup seperti ikan yaitu pada kisaran 1 mg/L untuk fenol. Menurut (IPCS, 1995) senyawa fenol lainnya yang beracun adalah *pentakloro fenol* (PCP).

Kadar fenol di perairan Tanjung Jumalai di bawah baku mutu KEPMEN LH No. 51 Thn 2004. Kandungan fenol di bawah deteksi limit alat yaitu <0.001 mg/l. Senyawa fenol seringkali di jumpai dalam lingkungan perairan yang berasal dari aliran air lumpur pemboran minyak bumi, buangan limbah rumah tangga, dan industri (Mulyono, dkk 1999).

Minyak dan Lemak

Minyak yang menutupi permukaan air juga akan menghalangi penetrasi sinar matahari ke dalam air sehingga mengganggu ketidak seimbangan rantai makanan. Minyak dan lemak merupakan bahan organik bersifat tetap dan sukar diuraikan bakteri (Atlas dkk, 1992 Andreozzi dkk, 2000). Kadar minyak dan lemak Perairan Tanjung Jumalai di bawah baku mutu KEPMEN LH No. 51 Thn 2004. Kadar minyak dan lemak masih di bawah deteksi alat yaitu <0.001 mg/l.

KESIMPULAN

1. Perairan Tanjung Jumalai nilai nitrat berkisar antara 0.35 – 0.72 mg/L, nitrit antara 0.02 - 0.05 mg/L, ammonia antara 0.09 - 0.18 mg/L, fosfat 0.02 – 0.03 mg/L, dan sulfat antara 10.0 - 275.8 mg/L. Nilai pengukuran pada saat surut cenderung lebih tinggi.
2. Parameter nutrient nitrat dan fosfat telah melebihi baku mutu KEPMEN LH No. 51 Thn 2004.
3. Nutrient lebih tinggi pada saat surut dari pada saat pasang.

REFERENSI

- Andreozzi, R., Caprio, V., Insola, A., Maritta, R., Sanchirico, R., 2000, Advanced oxidation processes for the treatment of mineral oil-contaminated wastewater, *Water Resource* 34, No.2, 620-628.
- Andayani, S. 2005. Manajemen Kualiatas Air Untuk Budidaya Perairan. Universitas Brawijaya: Malang.
- Atlas, R.M., Bartha, R., 1992, Hydrocarbon biodegradation and oil spill bioremediation, *Advances in Microbial Ecology* 12, 287-338.
- Baron, C., Middelburg, J.J., & Duarte, C.M. 2006. Phytoplankton Trapped within Seagrass (*Posidonia oceanica*) Sediments are a Nitrogen Source: An In Situ Isotope Labeling Experiment. *Limnol. Oceanog.*51(4): 1648-1653.
- Boyd, C.E. 1981. *Water Quality in Warm Water Fish Ponds.*Auburn University.Agricultural Experiments Station. Alabama. Hal. 66 –85.
- Dahuri, R. 2000. *Pembangunan Sumberdaya Kelautan Untuk Kesejahteraan Rakyat.* Lembaga Informasi dan Studi Pembangunan Indonesia (LISPI) : Jakarta. 165 Hal.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S. P., Sitepu, M. J., 2001, *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu,* Jakarta : Pradnya Paramita.
- Dermawan, Wibisono. 2005. *Metode Penelitian dan Analisis Data.* Jakarta: Selembang Medika.
- Effendi, H. 2000. *Telaah Kualitas Air,* IPB, Bogor. 258 hlm.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Sumber Daya dan Lingkungan Perairan.* Kanisitus . Yogyakarta. *Environmental Health Criteria* 168 : Pentachlorophenol, WHO.
- Ginting, Ir. Perdana. 2007. *Sistem Pengelolaan Lingkungan Dan Limbah Industri,* Cetakan pertama. Bandung: Yrama Widya. Hal 37-200.
- Hartati, R., Ali Djunaedi, Hariyadi dan Mujiyanto. 2012. Struktur Komunitas Padang Lamun diPerairan Pulau Kumbang Kepulauan Karimunjawa. *Ilmu Kelautan* 17 (4): 217 –225.
- International Programme on Chemical Safety(IPCS), 1995,*Environmental Health Criterial*168: Pentachlorophenol, WHO
- Mandasari, A. R dan Musdalifah. 2014. Hubungan Kondisi Padang Lamun Dengan Sampah Laut di Pulau Barranglompo. Skripsi. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Minggawati, I. dan Saptono. 2012. Parameter Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) di Karamba Sungai Kahayan, Kota Palangkaraya. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* Vol. 1. No 1. Juni 2012
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut*Suatu Pendekatan Ekologis (diterjemahkan oleh M. Eidman,Koesobiono, D. G. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukardjo). PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.459 hlm.
- Nontji, A. 2002. *Laut Nusantara.* Cetakan Ketiga. Penerbit Djambatan, Jakarta: 367 hal.

- Raniansyah. 2010. Studi Kualitas Air di Sungai Mahakam Melak, Kota Bangun, dan Tenggarong. Skripsi. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Silitonga, M. 2005. Perbandingan biomassa Antara Akar, Daun, dan Rhizoma Lamun Pada Substrat Pasir dan Lumpur di Perairan Bontang Kuala Kota Bontang. Skripsi. Universitas Mulawarman Samarinda.
- Suwarningsih, E. 2012. Distribusi Kandungan Nitrat dan Fosfat Pada Permukaan Perairan (Sea Surface Water) Di Teluk Pangempang Muara Badak. Skripsi. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Wardoyo, S.T.H., 1981. Kriteria Kualitas Air Untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Training Analisis Dampak Lingkungan. PPHL-PSL dan Institut Pertanian Bogor, Bogor. 410 hlm.
- Wardoyo STH. 1982. Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Prosiding: Training Analisis Dampak Lingkungan, PPLH-UNDP-PSL.
- Wibisono, M. S. 2005. Pengantar Ilmu Kelautan. Grasindo. Jakarta: 224 hal.
- Yudo, S. 2010. "Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung Di Wilayah DKI Jakarta Di Tinjau Dari Parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen, dan Bakteri Coli". Jurnal Akuakultur Indonesia, 6. 34-42.
- Yuningsih. 2005. Pengaruh Cemaran Beberapa Senyawa Toksik dalam Air Minum terhadap Ternak. Wartazoa 15(2).