

STUDI SEBARAN KONSENTRASI NITRAT DAN FOSFAT DI PERAIRAN TELUK UJUNGBATU JEPARA

Ahmad Romdhoni Fauzan Karil, Muh Yusuf, Lilik Maslukah*)

*)Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH Tembalang Tlp. / Fax. (024)7474698 Semarang 50275
Email : dons_pudt@yahoo.com

Abstrak

Teluk Ujungbatu merupakan suatu perairan terlindung yang banyak dimanfaatkan oleh aktivitas manusia seperti tempat pendaratan ikan, pemukiman penduduk, pertambakan, dan pariwisata. Secara langsung maupun tidak langsung, berbagai faktor tersebut akan mempengaruhi keseimbangan kondisi perairan Teluk Ujungbatu. Hal ini dapat ditinjau dari konsentrasi nitrat dan fosfat yang berkaitan dengan faktor fisika dan kimia perairan yaitu suhu, DO, salinitas, kecerahan dan pH. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2014. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat konsentrasi dan pola sebaran nitrat dan fosfat pada saat surut di perairan Teluk Ujungbatu Jepara. Penelitian ini bersifat deskriptif dan menggunakan metode purposive sampling. Pengambilan sampel dilakukan pada 11 stasiun dengan pertimbangan dapat mewakili wilayah muara sungai, dalam teluk dan luar teluk. Data yang diamati adalah konsentrasi nitrat, konsentrasi fosfat, suhu, DO, salinitas, kecerahan dan pH serta permodelan arus laut menggunakan SMS 8.1. Pola sebaran ditampilkan menggunakan software arcGIS 10.0 sehingga menghasilkan output berupa distribusi spasial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat dan fosfat akan semakin kecil menuju ke arah laut. Konsentrasi nitrat berkisar 0,4291-0,7935 mg/l dan konsentrasi fosfat berkisar 0,0046-0,9784 mg/l. Pola sebaran konsentrasi nitrat dan fosfat saat surut mengarah ke barat laut mengikuti pola arus.

Kata Kunci: Nitrat, Fosfat, Kualitas Air, Sebaran, Teluk Ujungbatu

Kata Kunci : Nitrat, Fosfat, Kualitas Air, Sebaran, Teluk Ujungbatu

Abstrack

Ujungbatu Bay is a protected waters that widely used by human activity like fish landing sites, settlement, aquaculture, and tourism. Directly or indirectly, these factors will affect the balance condition of Ujungbatu Bay. It can be observed from nitrate and phosphate concentration that associated with physical and chemical factors that is temperature, DO, salinity, water transparency, and pH. This research was conducted in October 2014. The aim of this research is to determine the level of concentration and distribution pattern of nitrate and phosphate at low tide in the Ujungbatu Bay, Jepara. This research is descriptive and using purposive sampling method. Samples were taken at 11 station with consideration to represent the region of mouth river, inner bay, and outer bay. Observed data are concentration of nitrate and phosphate, temperature, DO, salinity, water transparency, pH, and sea current model using SMS 8.1. Processing data using ArcGIS 10.0 resulting spatial data. The result showed that nitrate and phosphate concentration getting smaller towards the sea. Nitrate concentrations ranging from 0,4291-0,7935 mg/l and phosphate concentrations 0,0046-0,9784 mg/L. Distribution pattern of nitrate and phosphate concentration at low tide lead to the northwest follow the current pattern.

Keywords : Nitrate, Phosphate, Water Quality, Distribution

Pendahuluan

Wilayah pesisir dan laut merupakan wilayah yang sangat produktif. Kawasan pesisir memiliki berbagai fungsi seperti transportasi dan pelabuhan, kawasan industri, agroindustri, rekreasi dan

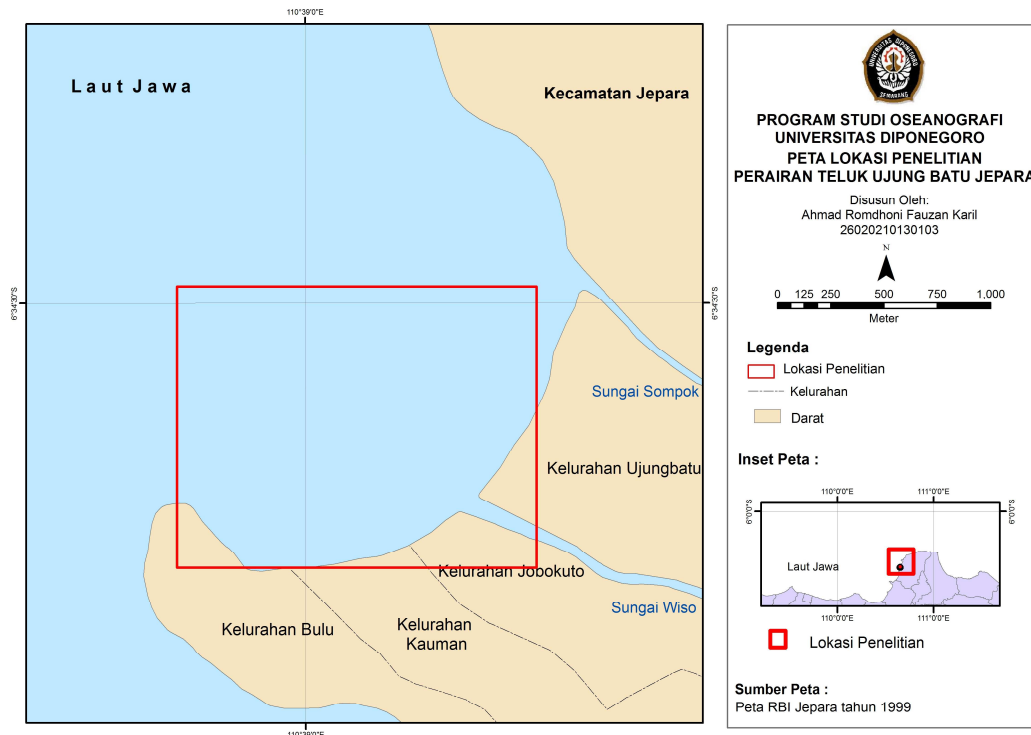
pariwisata, serta kawasan pemukiman. Perairan pantai juga menjadi tempat pembuangan limbah berbagai aktifitas manusia seperti pemukiman penduduk, kegiatan pertambakan dan aktivitas dermaga nelayan. Meningkatnya jumlah penduduk, menyebabkan peningkatan intensitas dan variasi aktifitas manusia, khususnya di wilayah pesisir yang menyebabkan terjadi peningkatan tekanan lingkungan di wilayah pesisir dan laut.

Perairan Teluk Ujungbatu berada di Kelurahan Ujungbatu Kecamatan Jepara Kota, Kabupaten Jepara. Perairan ini memiliki fasilitas dermaga sepanjang ±500 m yang dimanfaatkan untuk aktifitas pembongkaran hasil tangkapan ikan laut. Aktifitas manusia dalam kegiatan bongkar muat ikan menyebabkan terjadinya masukan limbah organik dari sisa-sisa ikan yang tidak terpakai dan hasil tangkapan laut yang jelek yang dibuang ke wilayah perairan. Aktifitas kapal pada dermaga juga menyebabkan terjadinya pengadukan sedimen di perairan yang menyebabkan terjadinya resuspensi sedimen dasar sehingga berpengaruh terhadap kualitas perairan.

Perairan Teluk Ujungbatu merupakan muara dari Sungai Wiso yang diduga turut menyumbang limbah domestik yang bersumber dari wilayah pemukiman penduduk yang mengalirkan limbah rumah tangga melalui sungai, kanal maupun selokan yang terbawa melalui run off menuju ke muara sungai, kemudian karena pengaruh arus yang terjadi menyebabkan limbah tersebut akan menyebar ke perairan teluk.

Di sekitar Teluk Ujungbatu juga terdapat kegiatan pertambakan yang dikelola oleh Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP). Aktifitas dari BBPBAP berpotensi menyumbang unsur hara ke wilayah perairan yang menyebabkan terjadinya perubahan kualitas perairan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi dan arah sebaran konsentrasi nitrat dan fosfat secara horizontal pada saat surut di perairan Teluk Ujungbatu, Jepara. Penelitian dilakukan pada tanggal 15 Oktober 2014. Analisis konsentrasi nitrat dan fosfat dilakukan di Balai Pengujian Informasi Konstruksi. Lokasi penelitian dapat dilihat di Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Materi dan Metode

Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer meliputi konsentrasi nitrat, konsentrasi fosfat, data arus dan data kualitas perairan (suhu, DO, pH, salinitas dan kecerahan). Data primer dilakukan pengukuran langsung di lapangan. Data sekunder meliputi peta bathimetri, peta RBI Jepara dan data pasang surut yang diperoleh dari BMKG Maritim.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu dengan tujuan untuk membuat gambaran mengenai keadaan atau kejadian yang diteliti atau dikaji pada batasan waktu dan tempat tertentu guna mendapatkan gambaran tentang situasi dan kondisi secara lokal (Hadi, 2002).

Teknik penentuan lokasi pengambilan sampel menggunakan metode Purposive Sampling yaitu penentuan lokasi pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu sesuai tujuan dan sasaran penelitian (Sugiyono, 2012).

Penentuan lokasi sampel dilakukan dengan melihat kondisi daerah penelitian, sehingga lokasi pengambilan sampel dapat mewakili daerah penelitian secara keseluruhan. Dalam penelitian ini terdapat 11 stasiun penelitian dengan pertimbangan untuk mengetahui kondisi perairan, maka dalam penelitian ini penentuan letak stasiun penelitian dibagi kedalam 3 kelompok perairan. Pertama stasiun 1, 2, 3 dan 4 mewakili daerah muara sungai, stasiun 5, 6, 7 dan 8 mewakili wilayah di dalam teluk, dan terakhir pada stasiun 9, 10 dan 11 mewakili wilayah yang berada di luar teluk dan terpengaruh oleh lautan terbuka.

Metode Pengambilan Data

Metode Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung di lapangan. Data yang di ambil pada penelitian ini yaitu suhu, salinitas, pH, DO, kecerahan, arus dan sampel air untuk dianalisa kandungan konsentrasi fosfat dan nitrat yang terdapat di air laut di laboratorium. Pengambilan data konsentrasi nitrat dan fosfat dilakukan dengan cara mengambil sampel air dengan menggunakan botol Nansen pada kedalaman 0,2 d yang mewakili lapisan permukaan pada setiap stasiun. Pengambilan data arus dilakukan dengan teknik pengukuran Lagrangian, dengan menggunakan bola duga untuk memperoleh data kecepatan arus (jarak tempuh bola, waktu tempuh bola).

Metode Analisis

Analisa Konsentrasi Nitrat dan Fosfat

Analisa nitrat dan fosfat dilakukan laboratorium Balai Pengujian dan Informasi Konstruksi, Semarang. Analisis konsentrasi nitrat pada sampel air dilakukan di laboratorium dengan menggunakan metode HCl 0,1 N sesuai dengan SNI 06-2480-1991 yang menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 220 nm dan 275 nm..Analisis fosfat pada sampel air laut dilakukan dengan metode asam askorbat yang menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 880 nm sesuai dengan prosedur SNI 06-6989.31-2005. Konsentrasi nitrat dan fosfat kemudian ditampilkan pada software arcGIS 10.0 untuk dianalisis pola sebarannya.

Analisa Model Arus

Pembuatan model arus yang dibuat menggunakan software SMS 8.1 untuk mengetahui pola pergerakan dan kecepatan arus saat kondisi surut. Untuk menyajikan model kedalam bentuk peta pola arus diperlukan software ArcGIS 10.0. Data arah dan kecepatan arus dari model kemudian diverifikasi dengan data lapangan untuk diketahui besar kesalahan yang terjadi dihitung dengan mencari nilai MRE (Mean Relative Error) Menurut Diposaptono dan Budiman (2006), koreksi kesalahan relatif dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$RE = \frac{X_a - X_b}{X_a} \times 100\% \quad (1)$$

$$MRE = \sum_{i=1}^n \frac{|RE|}{|n|} \quad (2)$$

Dimana:

- RE : Kesalahan relatif (*Relative Error*)
- MRE : Rata-rata kesalahan relatif (*Mean Relative Error*)
- X_a : Data pengukuran lapangan
- X_b : Data hasil simulasi
- n : Jumlah Data

Hasil dan Pembahasan

Parameter Kualitas Perairan

Pengukuran kualitas perairan di Teluk Ujungbatu Jepara meliputi parameter suhu, pH, salinitas, kandungan oksigen terlarut dan kecerahan perairan yang ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Parameter Kualitas Perairan Teluk Ujungbatu Jepara

Stasiun	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	pH	DO (mg/l)	Kecerahan (cm)	Kedalaman (m)
Stasiun 1	30,5	30	7,10	3,18	14	0,8
Stasiun 2	29,8	32	7,33	3,96	40	1
Stasiun 3	29,3	33	7,55	5,16	110	1,4
Stasiun 4	29,7	32	7,53	3,87	50	1
Stasiun 5	30	34	7,69	3,78	130	2,1
Stasiun 6	29,5	34	7,80	4,77	150	2
Stasiun 7	29,3	34	7,72	4,82	100	1,5
Stasiun 8	29,8	35	7,94	4,52	70	1
Stasiun 9	29,2	35	7,89	5,27	80	1
Stasiun 10	29,5	35	8,01	4,26	140	3,5
Stasiun 11	29,3	36	7,98	4,35	190	4

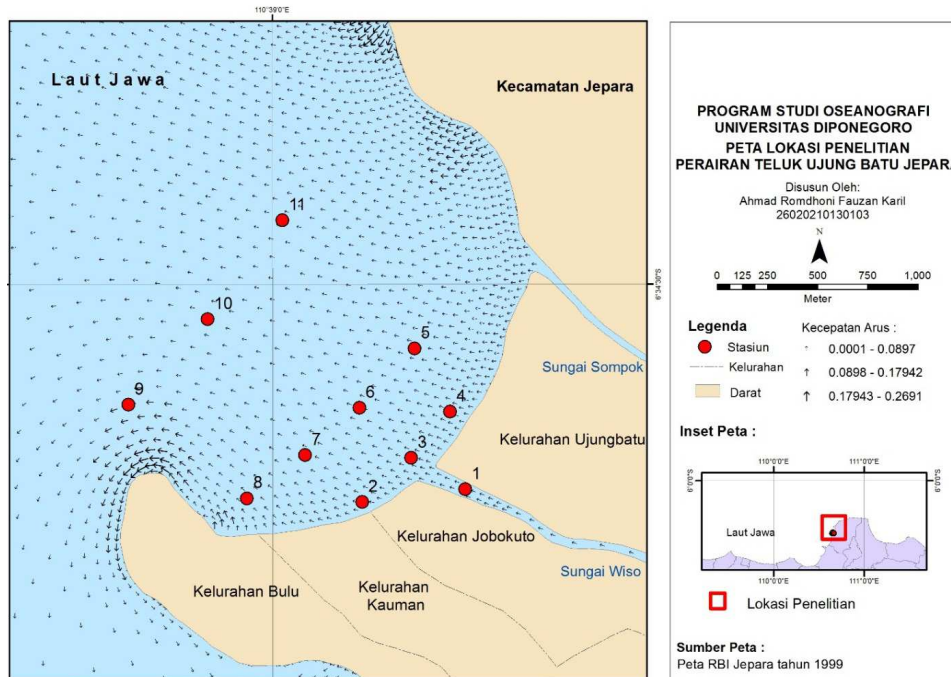
Pemodelan Arus

. Hasil verifikasi pemodelan arus disajikan Tabel 2. Simulasi pemodelan arus di perairan Teluk Ujungbatu Jepara pada bulan Oktober 2014 menggunakan software SMS 8.1 ADCIRC yang ditunjukkan pada Gambar 2.

Tabel 2. Verifikasi Hasil Pemodelan dan Nilai MRE

Data Arus Lapangan	Data arus model	RE
0,045	0,0424	0,05778
0,028	0,0539	0,96
0,058	0,0637	0,10783
0,048	0,0512	0,05931
0,032	0,0552	0,74316
0,032	0,0571	0,80316
0,085	0,0551	0,35176
0,051	0,0533	0,04852
0,167	0,1037	0,3778
0,087	0,0622	0,28231
0,091	0,0576	0,36587

MRE	0,37795
% MRE	37,795%



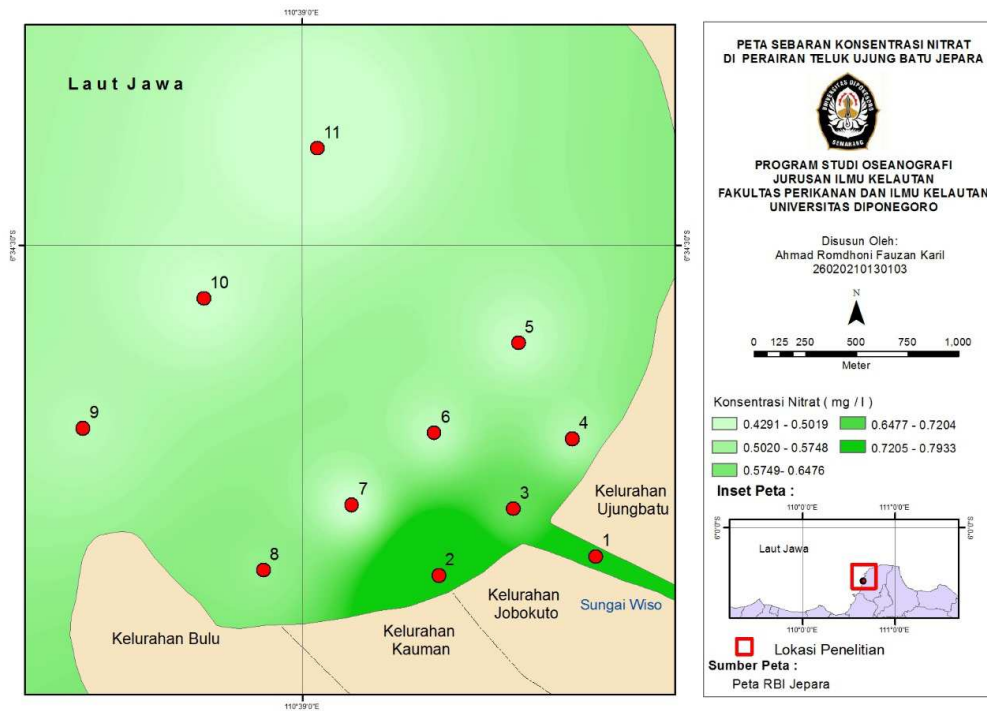
Gambar 2. Pola Arus Saat Kondisi Surut di Perairan Teluk Ujungbatu Jepara

Konsentrasi Nitrat dan Fosfat

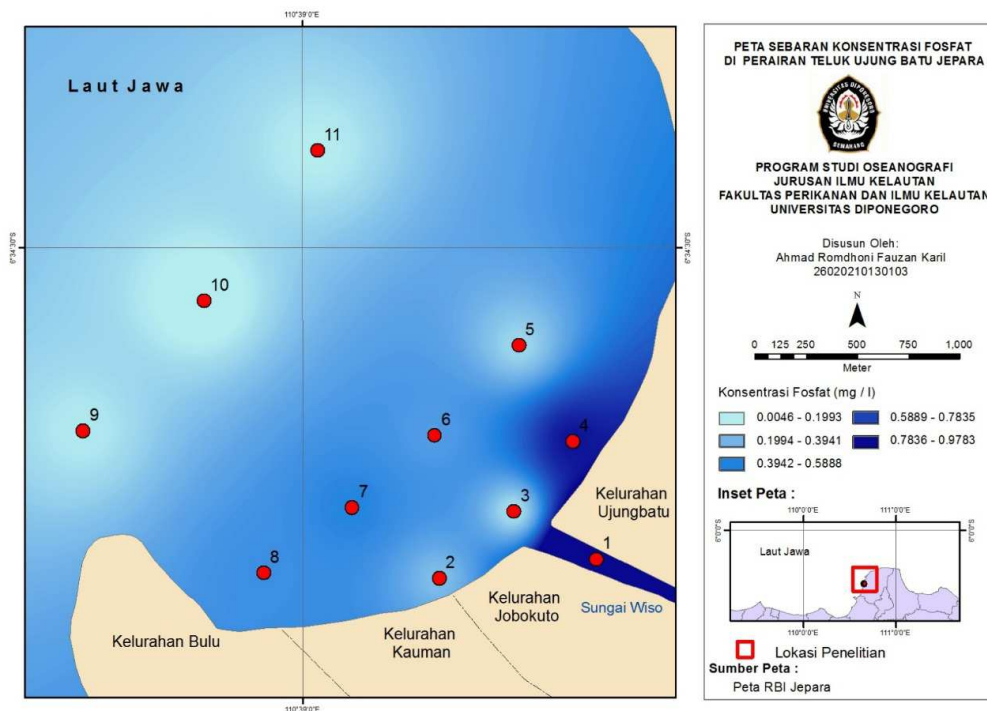
Hasil penelitian konsentrasi nitrat di perairan Teluk Ujungbatu berkisar 0,4291-0,7935 mg/l. dan konsentrasi fosfat berkisar 0,0046-0,9784 mg/l. Konsentrasi nitrat tertinggi terdapat pada stasiun 2 sedangkan konsentrasi fosfat tertinggi berada di stasiun 1. Konsentrasi nitrat dan fosfat secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 1 dan pola sebaran konsentrasi nitrat dapat dilihat pada Gambar 2 sedangkan untuk fosfat dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 3. Konsentrasi Nitrat dan Fosfat di Perairan Teluk Ujungbatu Jepara

No	Waktu Pengambilan	Nama Stasiun	Konsentrasi Nitrat (mg/l)	Konsentrasi Fosfat (mg/l)
1	11.58	Stasiun 1	0,6478	0,9784
2	11.15	Stasiun 2	0,7935	0,0909
3	11.37	Stasiun 3	0,5223	0,0424
4	11.46	Stasiun 4	0,4656	0,5292
5	09.48	Stasiun 5	0,4534	0,0578
6	10.15	Stasiun 6	0,4575	0,1423
7	10.25	Stasiun 7	0,4553	0,1810
8	10.40	Stasiun 8	0,4899	0,1621
9	09.10	Stasiun 9	0,4656	0,0348
10	09.25	Stasiun 10	0,4494	0,0046
11	09.32	Stasiun 11	0,4291	0,0289



Gambar 3. Peta Sebaran Konsentrasi Nitrat Pada Kondisi Surut di Perairan Teluk Ujungbatu Jepara



Gambar 4. Peta Sebaran Konsentrasi Fosfat Pada Saat Kondisi Surut di Perairan Teluk Ujungbatu Jepara

Tabel 3 menunjukkan konsentrasi nitrat tertinggi berada di stasiun 2 sebesar 0,7935 mg/l sedangkan konsentrasi fosfat tertinggi berada di stasiun 1 sebesar 0,9784 mg/l. Kandungan nitrat di stasiun 2 yang berada di sebelah barat muara Sungai Wisu cukup tinggi karena mendapat masukan limbah organik dari daratan seperti kegiatan pemukiman dan kegiatan tempat pendaratan ikan sedangkan untuk konsentrasi fosfat tertinggi berada di stasiun 1 ini diduga karena banyaknya pasokan limbah yang berasal dari

pertanian, pemukiman serta pertambakan. Kondisi perairan pada saat surut menyebabkan terjadinya transport fosfat melalui muara sungai yang merupakan tempat keluaran berbagai aktivitas warga disekitar perairan Teluk Ujungbatu yang berpotensi menghasilkan limbah fosfat seperti detergen, buangan manusia atau pembersih rumah. Menurut Ulqodry et al., (2010), sungai merupakan salah satu media pembawa hanyutan-hanyutan sampah maupun sumber fosfat dari daratan, sehingga akan mengakibatkan konsentrasi fosfat pada muara sungai lebih besar daripada daerah sekitarnya

Faktor Hidrooseanografi yang ikut mempengaruhi tingginya konsentrasi nitrat dan fosfat adalah tingkat kecerahan pada stasiun 2 dan stasiun 1 mempunyai tingkat kecerahan yang rendah diduga bahwa telah terjadi pengadukan atau turbulensi pada stasiun 1 dan 2. Menurut Reichelt dan Jones (1994) adanya pengadukan yang diakibatkan oleh alam maupun aktifitas manusia seperti pengerukan dapat menaikkan konsentrasi nutrien karena dengan adanya pengadukan menyebabkan nitrat terlepas dari sedimen ke kolom perairan. Disamping itu Whaton (1977) mengatakan bahwa sumber nutrien, seperti fosfat dan nitrat dalam siklusnya menempatkan sedimen sebagai salah satu sumbernya.

Kandungan nitrat terendah terdapat pada stasiun 11 yang terletak di laut lepas begitu juga dengan kandungan fosfat yang terendah berada di stasiun 10, Konsentrasi nitrat dan fosfat semakin mendekati kearah laut nilai konsentrasi nitrat dan fosfat semakin menurun. Pola sebaran konsentrasi nitrat dan fosfat (Gambar 3 dan 4) menggambarkan bahwa arah sebaran konsentrasi nitrat dan fosfat bergerak ke arah barat laut mengikuti pola arus (Gambar 2). Semakin ke arah laut lepas maka konsentrasi nitrat dan fosfat akan semakin rendah. Kondisi ini dapat dilihat pada stasiun 9, 10 dan 11 yang memiliki nilai yang kecil dibanding stasiun lainnya. Menurut Mochtar (2001), estuari merupakan salah satu sumber nutrien di laut. Wilayah muara memiliki konsentrasi nutrien lebih tinggi dan konsentrasi nutrien tersebut akan menurun menuju laut lepas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai konsentrasi nitrat dan fosfat di perairan diduga dipengaruhi oleh arus laut dan parameter fisika kimia perairan (suhu, salinitas, kandungan oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH) dan kedalaman). Hasil pemodelan arus menggunakan model ADCIRC (Advanced Circulation Multi Dimensional Hydrodynamic Model) ditunjukkan pada Gambar 2. Hasil pemodelan arus menghasilkan kecepatan dan arah arus dalam bentuk pola arus. Berdasarkan perhitungan MRE diperoleh hasil bahwa nilai error antara nilai arus yang didapat dari hasil pengukuran lapangan dan nilai arus yang didapat pada hasil pemodelan yaitu sebesar 37,795 %.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi nitrat di Teluk Ujungbatu pada kondisi surut bulan oktober 2014 berkisar antara 0,4291-0,7935 mg/l dan konsentrasi fosfat di Perairan Teluk Ujungbatu pada saat surut bulan oktober berkisar antara 0,0046-0,978 mg/L. Konsentrasi nitrat dan fosfat menuju ke arah laut semakin menurun dengan arah sebaran konsentrasi nitrat dan fosfat menuju ke barat laut.

Daftar Pustaka

- Hadi. 2004. Metodologi Research Jilid 1. Penerbit Andi. Jogjakarta.
- Muchtar. 2001. Distribusi Beberapa Parameter Kimia di Perairan Muara Sungai Digul dan Arafura, Irian Jaya. Oseanologi-LIPI.
- Reichelt, A. J. and Jones, G. B.1994. Trace Metal as Tracers of Dredging Activity in Claverland Bay-Field and Laboratory Studies. Australian Journal of Marine and Freshwater, 45: 1-21.
- Sugiyono. 2012. Memahami Penelitian Kualitatif. Bandung: Alfabeta.
- Ulqodri., T. Z. Yulisman, M. Syahdan dan Santoso. 2010. Karakteristik dan Sebaran Nitrat, Fosfat dan Oksigen Terlarut di Perairan Karimunjawa, Jawa Tengah. Jurnal Penelitian Sains, Volume 13 Nomer 1(D) 13109
- Warlina, L. 2004, Pencemaran Air: sumber, dampak dan penanggulangannya, Makalah pribadi pengantar ke falsafah sains, Sekolah pasca sarjana S3, IPB. Bogor.
- Whaton. 1977. Aquaculture Engineering. John Wiley & Son. A Willey Interscience Publication. New York.