

DISTRIBUSI ZAT HARA FOSFAT, NITRAT DAN SILIKAT DI PERAIRAN KEPULAUAN NATUNA

NUTRIENT PHOSPHATE, NITRATE AND SILICATE DISTRIBUTION OF NATUNA ARCHIPELAGO WATERS

Muswerry Muchtar

Pusat Penelitian Oseanografi – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta

E-mail: muswerry.muchtar@gmail.com

ABSTRACT

Research on phosphate, nitrate and silicate distributions of Natuna Archipelago Waters was conducted using RV Baruna Jaya VIII in April 2011. Concentration of phosphate, nitrate and silicate were analysed by Spectrophotometry. The purpose of the study was to assess the distribution of nutrients as fertility indicator of marine life. The results showed that the phosphate concentration at surface layer of Subi, Bunguran, and Laut islands ranged from 0,04 to 0,22 $\mu\text{g A/l}$, 0,04 to 0,18 $\mu\text{g A/l}$ and from 0,04 to 0,13 $\mu\text{g A/l}$, with average 0,11 $\mu\text{g A/l}$, 0,08 $\mu\text{g A/l}$ and 0,07 $\mu\text{g A/l}$, respectively. Concentration of nitrate ranged from 0,31 to 4,90 $\mu\text{g A/l}$, 0,23 to 2,29 $\mu\text{g A/l}$ and from 0,14 to 0,32 $\mu\text{g A/l}$ with average of 1,90 $\mu\text{g A/l}$, 0,78 $\mu\text{g A/l}$ and 0,22 $\mu\text{g A/l}$, respectively. Silicate concentration ranged from 2,97 to 5,35 $\mu\text{g A/l}$, 2,28 to 4,85 $\mu\text{g A/l}$ and from 2,28 to 3,57 $\mu\text{g A/l}$ with average 4,49 $\mu\text{g A/l}$, 3,62 $\mu\text{g A/l}$ and 3,02 $\mu\text{g A/l}$, respectively. While phosphate concentration at bottom layer of Subi, Bunguran and Laut islands ranged from 0,04-0,27 $\mu\text{g A/l}$, 0,04-0,31 $\mu\text{g A/l}$ and 0,09-0,22 $\mu\text{g A/l}$, with average 0,13 $\mu\text{g A/l}$, 0,13 $\mu\text{g A/l}$ dan 0,12 $\mu\text{g A/l}$ respectively. Concentration of nitrate ranged from 2,59-5,61 $\mu\text{g A/l}$, 0,73-4,75 $\mu\text{g A/l}$ and 2,06-3,03 $\mu\text{g A/l}$ with average 2,85 $\mu\text{g A/l}$, 3,14 $\mu\text{g A/l}$ and 2,49 $\mu\text{g A/l}$ respectively. Silicate concentration in Subi, Bunguran and Laut Islands ranged from 4,46-6,21 $\mu\text{g A/l}$, 3,20-5,84 $\mu\text{g A/l}$ dan 3,07-4,66 $\mu\text{g A/l}$ with average 5,32 $\mu\text{g A/l}$, 4,74 $\mu\text{g A/l}$ dan 3,73 $\mu\text{g A/l}$. In general concentration of those nutrient of Natuna Archipelago waters was still within the Standard Quality set by the Ministry of Environment (KMNLH).

Keywords: *nutrient, phosphate, nitrate, silicate, Natuna Archipelago waters.*

ABSTRAK

Penelitian distribusi fosfat, nitrat, dan silikat di perairan kepulauan Natuna dengan menggunakan KR Bruana Jaya VIII, dilakukan pada bulan April 2011. Kadar fosfat nitrat dan silikat diukur dengan metoda Spektrofotometri. Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji distribusi zat hara fosfat nitrat dan silikat yang merupakan indikator kesuburan untuk kehidupan biota laut. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar fosfat dilapisan permukaan perairan Pulau Subi, Bunguran dan Pulau Laut masing-masing berkisar antara 0,04-0,22 $\mu\text{g A/l}$, 0,04-0,18 $\mu\text{g A/l}$ dan 0,04-0,13 $\mu\text{g A/l}$, dengan rata-rata 0,11 $\mu\text{g A/l}$, 0,08 $\mu\text{g A/l}$ dan 0,07 $\mu\text{g A/l}$. Kadar nitrat berkisar antara 0,31-4,90 $\mu\text{g A/l}$, 0,23-2,29 $\mu\text{g A/l}$ dan 0,14-0,32 $\mu\text{g A/l}$ dengan rata-rata 1,90 $\mu\text{g A/l}$, 0,78 $\mu\text{g A/l}$ dan 0,22 $\mu\text{g A/l}$ dan kadar silikat berkisar antara 2,97-5,35 $\mu\text{g A/l}$, 2,28-4,85 $\mu\text{g A/l}$ dan 2,28-3,57 $\mu\text{g A/l}$ dengan rata-rata 4,49 $\mu\text{g A/l}$, 3,62 $\mu\text{g A/l}$ dan 3,02 $\mu\text{g A/l}$. Sedangkan kadar fosfat dilapisan dekat dasar perairan Pulau Subi, Bunguran dan Pulau Laut masing-masingnya berkisar antara 0,04-0,27 $\mu\text{g A/l}$, 0,04-0,31 $\mu\text{g A/l}$ dan 0,09-0,22 $\mu\text{g A/l}$, dengan rata-rata 0,13 $\mu\text{g A/l}$, 0,13 $\mu\text{g A/l}$ dan 0,12 $\mu\text{g A/l}$. Kadar nitrat berkisar antara 2,59-5,61 $\mu\text{g A/l}$, 0,73-4,75 $\mu\text{g A/l}$ dan 2,06-3,03 $\mu\text{g A/l}$ dengan rata-rata 2,85 $\mu\text{g A/l}$, 3,14 $\mu\text{g A/l}$ dan 2,49 $\mu\text{g A/l}$. Kadar silikat berkisar antara 4,46-6,21 $\mu\text{g A/l}$, 3,20-5,84 $\mu\text{g A/l}$ dan 3,07-4,66 $\mu\text{g A/l}$ dengan rata-rata 5,32 $\mu\text{g A/l}$, 4,74 $\mu\text{g A/l}$ dan 3,73 $\mu\text{g A/l}$. Secara keseluruhan kadar zat hara di perairan Kepulauan Natuna masih baik untuk kehidupan berbagai biota laut mengacu kepada Baku Mutu yang telah ditetapkan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KMNLH).

Kata kunci: zat hara, fosfat, nitrat, silikat, perairan Kepulauan Natuna

I. PENDAHULUAN

Kepulauan Natuna merupakan salah satu kabupaten di Propinsi Kepulauan Riau, dengan ibu Kota Ranai yang terletak di Pulau Bunguran. Kabupaten Natuna dikelilingi laut, diujung sebelah utara berbatasan langsung dengan perairan Vietnam, Kamboja, Malaysia dan Singapura.

Perairan kepulauan Natuna termasuk wilayah perairan yang diandalkan sebagai penghasil komoditas perikanan. Potensi perikanan laut di wilayah ini diperkirakan dapat mencapai lebih dari 1 juta ton pertahun (www.natuna.org). Selain itu kawasan kepulauan Natuna ini juga menyimpan objek wisata bahari yang luar biasa, seperti Pantai Tanjung, pantai Sebagu, Pantai Teluk Salahang dan Pantai Setengar (Syafrie dan Aprilianto, 2011). Apabila potensi yang besar ini dapat dikembangkan, dikelola dan dimanfaatkan secara baik tentunya dapat meningkatkan tingkat kesejahteraan masyarakat di sekitarnya. Potensi perikanan yang tinggi dan daerah ekowisata bahari yang ramah lingkungan perairan ini tentu tidak terlepas dari kualitas air yang dimilikinya.

Akhir-akhir ini pertambahan penduduk, area pemukiman, dan kawasan-kawasan industri di kepulauan Natuna semakin meningkat. Hal ini selain memberikan dampak yang positif terhadap pembangunan, perekonomian daerah setempat, juga akan memberikan dampak negatif terhadap ekosistem perairan-perairan di sekitarnya, serta akan menurunkan kualitas lingkungan perairan tersebut.

Zat hara fosfat, nitrat, dan silikat merupakan senyawa kimia yang memiliki peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan biota laut (Patriquin, 1972, Dennison and Short, 1987). Ketiga zat hara ini, berperan penting terhadap pembentukan sel jaringan jasad hidup

organisme laut. Fitoplankton merupakan salah satu parameter biologi yang erat hubungannya dengan zat hara tersebut (Nybakken, 1988), karena ketiga zat hara tersebut merupakan zat-zat yang diperlukan dan mempunyai pengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan hidupnya. Jones-Lee and Lee (2005) juga mengatakan bahwa nitrogen dan fosfor merupakan dua parameter yang sangat berpengaruh dalam kehidupan biota laut.

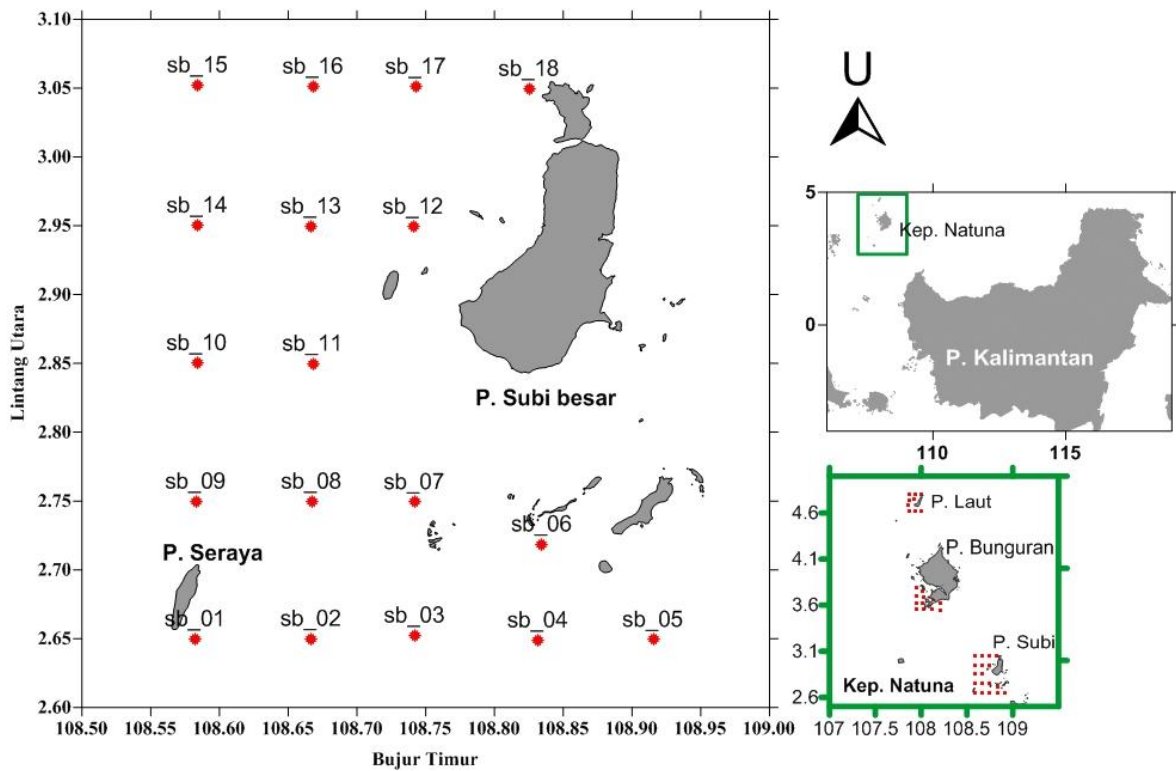
Saiwei & Hongying (2004) dan beberapa peneliti mengatakan bahwa kadar nitrat lebih besar dibutuhkan oleh fitoplanton bila dibandingkan dengan kadar fosfat. Raymont (1980) dan Paashe (1980) juga menyampaikan, bahwa beberapa fitoplankton jenis diatom dan silicoflagelata menggunakan silikat untuk pembentuk dinding selnya dan konsentrasi silikat akan menurun drastis bila terjadi ledakan populasi diatom. disuatu perairan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi zat hara fosfat, nitrat dan silikat di perairan Kepulauan Natuna dan sekaligus untuk mengetahui tingkat kesuburannya serta faktor-faktor lain yang mempengaruhinya.

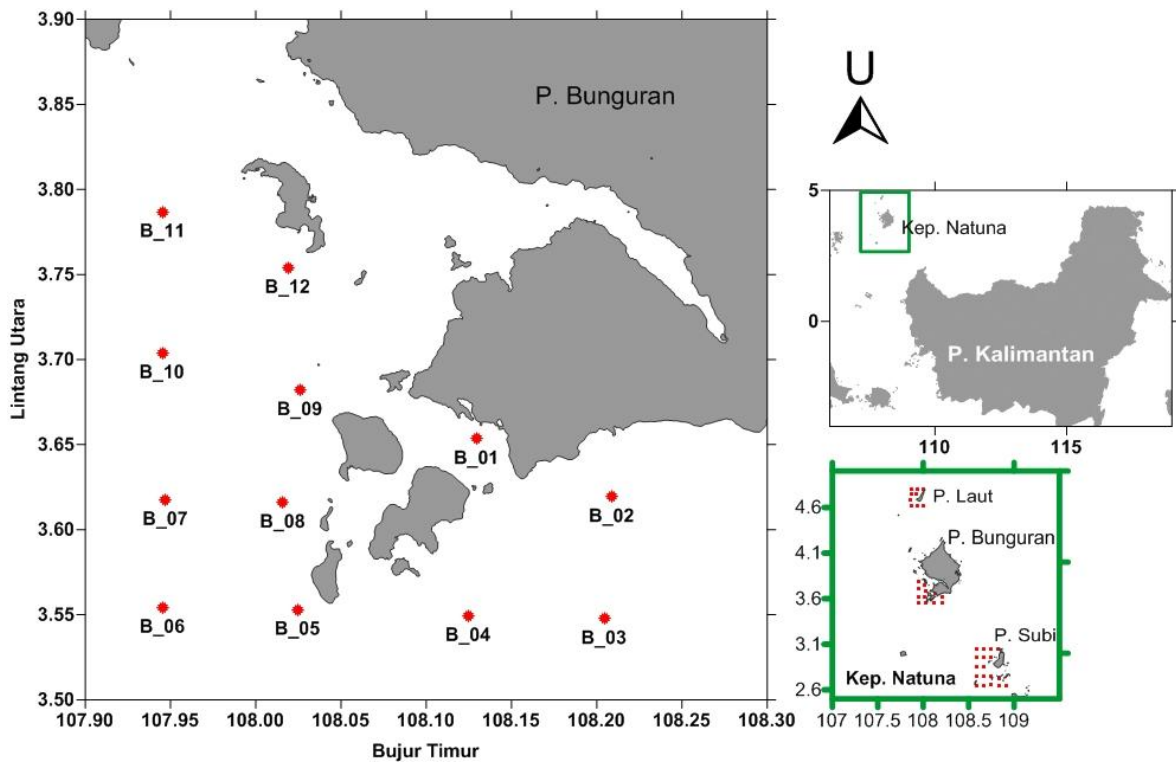
II. METODE PENELITIAN

Pengamatan zat hara fosfat, nitrat dan silikat di perairan Kepulauan Natuna dilakukan dengan menggunakan KR. Baruna Jaya VIII pada bulan April 2011. Adapun jumlah stasiun yang diamati 18 stasiun di perairan P. Subi, 12 stasiun di perairan P. Bunguran dan 10 stasiun di perairan P. Laut (Gambar 1, 2 dan 3).

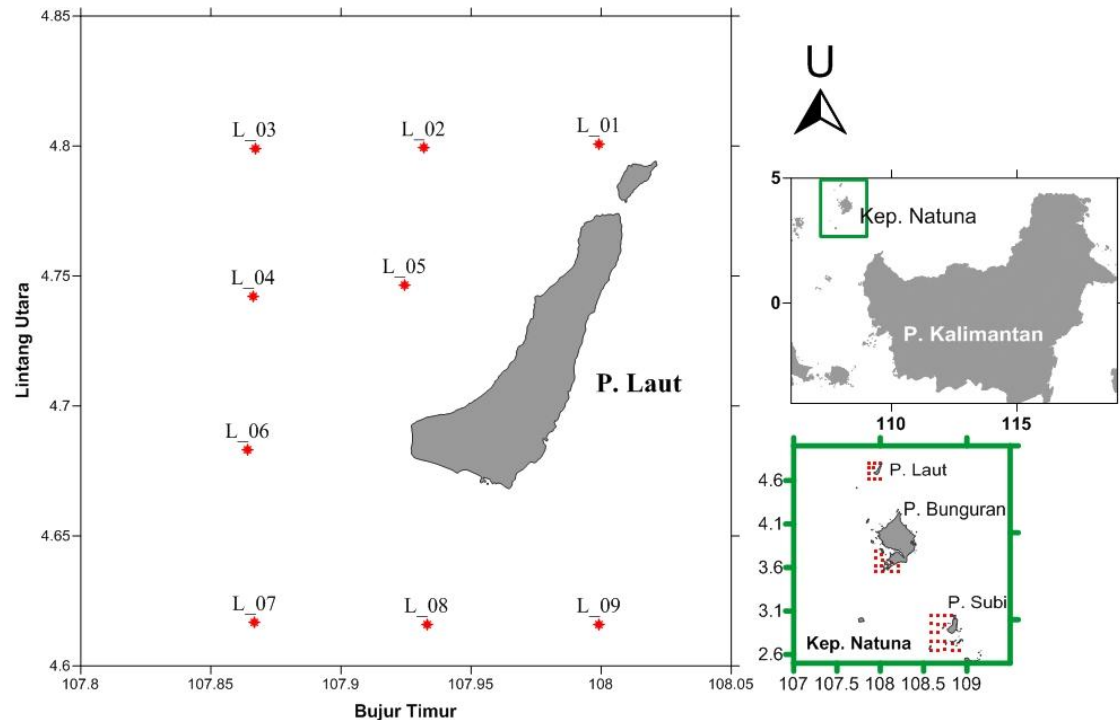
Sampel air diambil dengan menggunakan botol Niskin yang tergabung bersama CTD yang disebut Rosette Sampler. Sebelum dianalisis sampel air disaring dengan menggunakan membran filter nitroselulosa dengan diameter 47 mm dan ukuran pori 0,45 μm , kemudian siap dianalisis dengan



Gambar 1. Stasiun pengambilan sampel di perairan P. Subi, Kepulauan. Natuna.



Gambar 2. Stasiun pengambilan sampel di perairan P. Bunguran, Kepulauan. Natuna.



Gambar 3. Stasiun pengambilan sampel di perairan P. Laut, Kepulauan Natuna.

menggunakan metoda Spektrofotometri seperti yang diterangkan oleh Strickland & Parsons (1972) sedangkan konsentrasinya dinyatakan dalam $\mu\text{gA/l}$.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perairan P. Subi

3.1.1. Fosfat

Kadar fosfat pada lapisan permukaan di perairan P. Subi berkisar antara $0,04-0,22 \mu\text{gA/l}$ dengan rata-rata $0,11 \mu\text{gA/l}$ (Tabel 1) sedangkan dilapisan dekat dasar berkisar antara $0,04-0,27 \mu\text{gA/l}$ dengan rata-rata $0,13 \mu\text{gA/l}$ (Tabel 2). Secara vertikal terlihat bahwa kadar fosfat di lapisan dekat dasar perairan cenderung lebih tinggi bila dibandingkan dengan di lapisan permukaan. Hal ini lumrah terjadi karena biasanya dasar perairan selalu kaya akan zat hara, selain berasal dari dasar perairan itu sendiri, juga dari sumbangan dekomposisi detritus dan serasah yang berasal dari fauna dan flora yang sudah mati

Distribusi fosfat diperairan P. Subi yang rendah pada stasiun-stasiun bagian utara, dan semakin tinggi kadarnya semakin kearah selatan selatan yakni pada St 1 – 8 (Gambar 4A, B). Hal ini mengindikasikan bahwa zat hara fosfat dilokasi ini telah digunakan sebagai bahan makanan oleh mikroorganisme terutama fitoplanton dan bakteri untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini didukung oleh data kelimpahan fitoplankton diperairan P.Subi yang berkisar antara $3181-104305 \text{ sel/m}^3$ yang didapatkan oleh Fitriya (2011) dan pada umumnya kelimpahan tertinggi ditemukan pada stasiun stasiun yang berada dibagian tengah dan utara. Selain itu tingginya kadar fosfat dibagian selatan perairan P.Subi diduga sumbangan zat hara fosfat dari buangan antropogenik berbagai aktivitas manusia seperti rumah tangga, permukiman, pertanian dan peternakan (Nixon, 1995) yang masuk keperairan sekitarnya terbawa oleh arus yang bergerak dari arah utara keselatan (Hadikusumah, 2011).

Bila mengacu pada kategori kesuburan perairan yang dikeluarkan oleh Yoshimura dalam Liaw (1969) maka konsentrasi fosfat rata-rata perairan P.Subi termasuk perairan yang cukup subur dan masih dalam batasan yang direkomendasikan dalam baku mutu yang ditetapkan oleh KMNLH, 2004 yakni 0,015 mg P/l atau setara dengan 0,48 µgA/l.

3.1.2. Nitrat

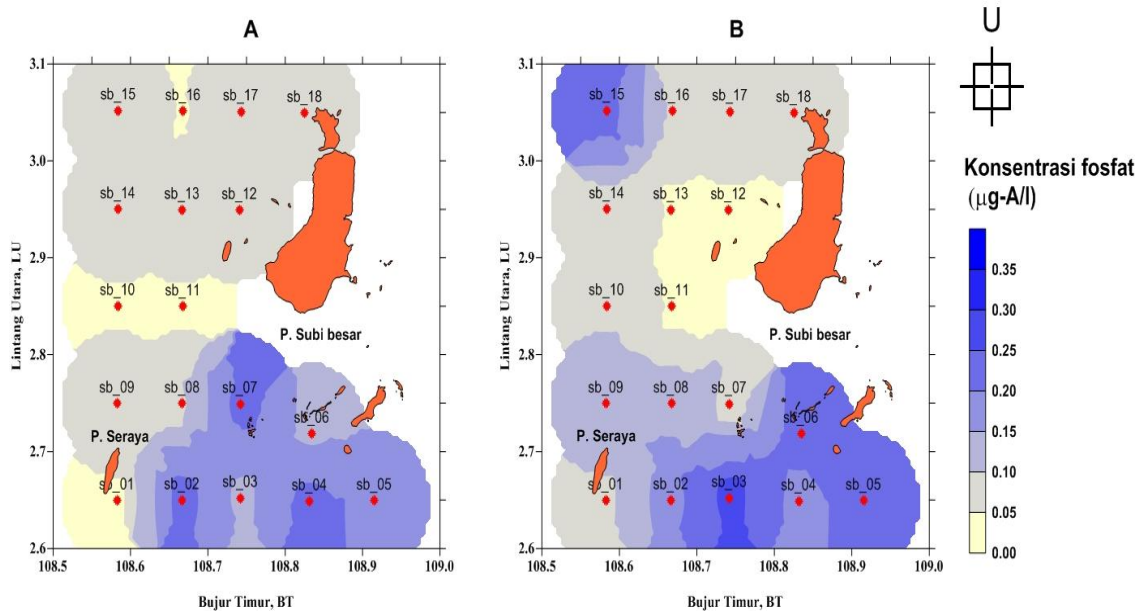
Kadar nitrat dilapisan permukaan dan dilapis dekat dasar perairan P. Subi berturut-turut berkisar 0,31 – 4,90 µg-atA/l dan 0,59-5,61 µg-atA/l dengan rata-rata masing masingnya 1,90 µg-atA/l dan 2,85 µg-atA/l (Tabel 1 dan 2). Terlihat bahwa kadar nitrat dilapisan dasar lebih tinggi bila dibandingkan dengan lapisan permukaan. Sama halnya dengan fosfat, bahwa kadar nitratpun demikian.

Tabel 1. Kadar zat hara fosfat, nitrat dan silikat dilapisan permukaan perairan P. Subi, P. Bunguran dan P. Laut, April 2011.

No	Parameter	P. Subi		P. Bunguran		P. Laut	
		Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata
1	Fosfat (ugA/l)	0,04-0,22	0,11	0,04-0,18	0,08	0,04-0,13	0,07
2	Nitrat (ugA/l)	0,3- 4,90	1,90	0,23-2,29	0,78	0,14-0,32	0,22
3	Silikat (ugA/l)	2,97-5,35	4,49	2,28-4,85	3,62	2,28-3,57	3,02

Tabel 2. Kadar zat hara fosfat, nitrat dan silikat dilapisan dekat dasar perairan P. Subi, P. Bunguran dan P. Laut, April 2011.

No	Para meter	P. Subi		P. Bunguran		P. Laut	
		Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata
1	Fosfat (ugA/l)	0,04-0,27	0,13	0,04-0,31	0,13	0,09-0,22	0,12
2	Nitrat (ugA/l)	0,59-5,61	2,85	0,73-4,75	3,14	2,06-3,03	2,49
3	Silikat (ugA/l)	4,46-6,24	5,32	3,20-5,84	4,74	3,07-4,66	3,73



Gambar 4. Distribusi fosfat di lapisan permukaan (A) dan di lapisan dekat dasar (B) perairan P.Subi, Juni 2011.

Distribusi nitrat diperairan P. Subi. Sumbangan zat organik dari daratan melalui sungai yang mengalir ke perairan P. Subi terlihat sampai pada stasiun yang jauh dari daratan P. Subi (St 1-10), 15, 16 dan St 17 (Gambar 5A dan B). Hal ini diduga sumbangan zat hara fosfat yang masuk ke perairan ini terbawa arus yang bergerak dari utara menuju keselatan namun sebagian lagi berbagi arah menuju barat daya dan bahkan ada yang berputar arah ke utara kembali (Hadikusumah, 2011). Rendahnya kadar nitrat dibagian tengah dan utara perairan P. Subi ada hubungannya dengan kelimpahan fitoplankton yang tinggi (Fitriya, 2011), dengan kata lain zat hara nitrat yang tinggi telah dikonsumsi oleh fitoplankton untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

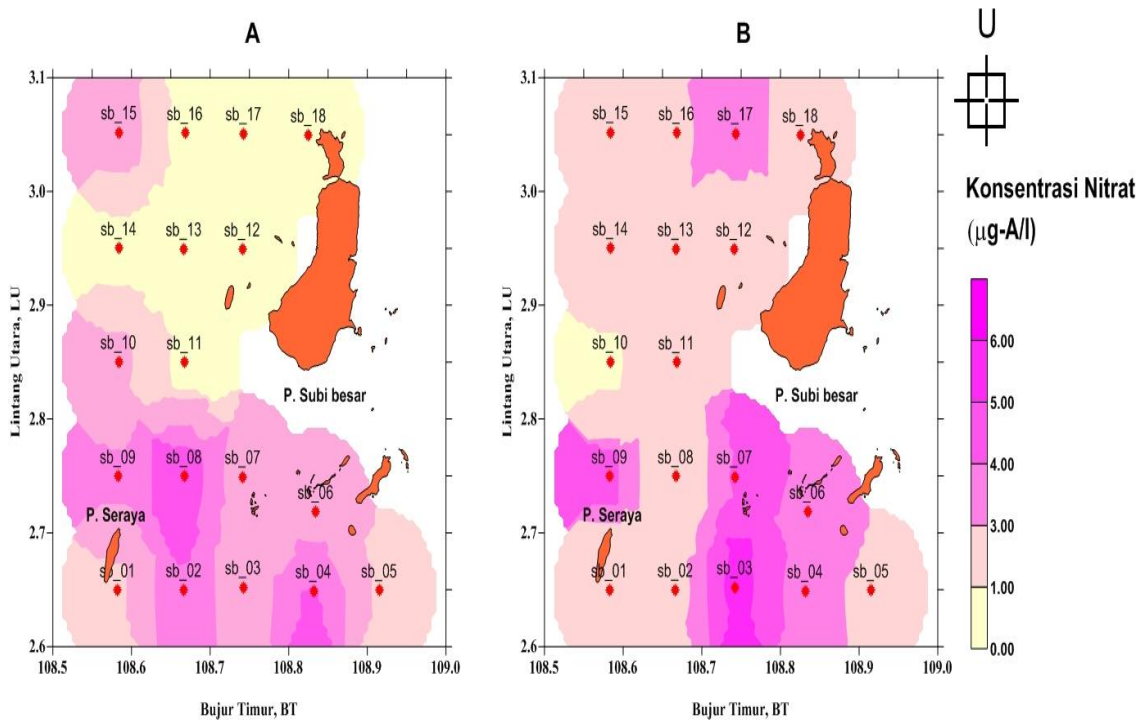
Jones-Lee dan Lee (2005) mengatakan bahwa nitrogen nitrat merupakan parameter yang sangat berpengaruh dalam kehidupan biota laut. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa perairan ini masih layak digunakan sebagai area budidaya, karena kadar nitrat

yang baik untuk kegiatan budidaya beberapa biota laut seperti kerang hijau kadar nitrat yang direkomendasikan berkisar antara 2,5–3,0 mg/l. Untuk budidaya kerang bulu dan tiram berkisar antara 1,5–3,0 mg/l dan untuk budidaya ikan beronang, kakap dan kerapu berkisar antara 0,9–3,2 mg/l (Baku Mutu Air Laut Departemen Pertanian dalam KMNHLH 1984).

3.1.3. Silikat

Mengenai kadar silikat di lapisan permukaan perairan P. Subi berkisar antara 2,97–5,35 $\mu\text{gA/l}$ dengan rata-rata 4,49 $\mu\text{gA/l}$ (Tabel 1), sedangkan konsentrasi silikat di lapisan dekat dasar berkisar antara 4,46–6,24 $\mu\text{gA/l}$ dengan rata-rata 5,32 $\mu\text{gA/l}$ (Tabel 2), sama halnya seperti kadar zat hara fosfat dan nitrat, kadar silikat di lapisan dasar perairan P. Subi inipun lebih tinggi bila dibandingkan dengan lapisan permukaan.

Raymont (1980) dan Paashe (1980) mengatakan bahwa beberapa fitoplankton jenis diatom dan *silicoflagelata* menggunakan silikat untuk



Gambar 5. Distribusi nitrat di lapisan permukaan (A) dan di lapisan dekat dasar (B) perairan P.Subi, Juni 2011.

pembentuk dinding selnya. Kadar silikat disuatu perairan akan menurun drastis bila terjadi ledakan populasi diatom tersebut.

Distribusi silikat di perairan P. Subi. Pengaruh daratan terhadap perairan ini karena adanya arus, terlihat hampir sampai pada stasiun yang jauh dari daratan sekalipun (Gambar 6A dan B). Hal ini mungkin disebabkan oleh karena kelimpahan fitoplankton terutama jenis diatom dan *silicoflagellata* yang berfluktuasi disemua stasiun.

Secara keseluruhan kadar silikat yang diperoleh diperairan P. Subi tidak begitu jauh berbeda dengan kadar silikat yang dibutuhkan untuk kehidupan biota laut seperti yang dinyatakan oleh Tsunogai (1979) yakni 5,00 µgA/l.

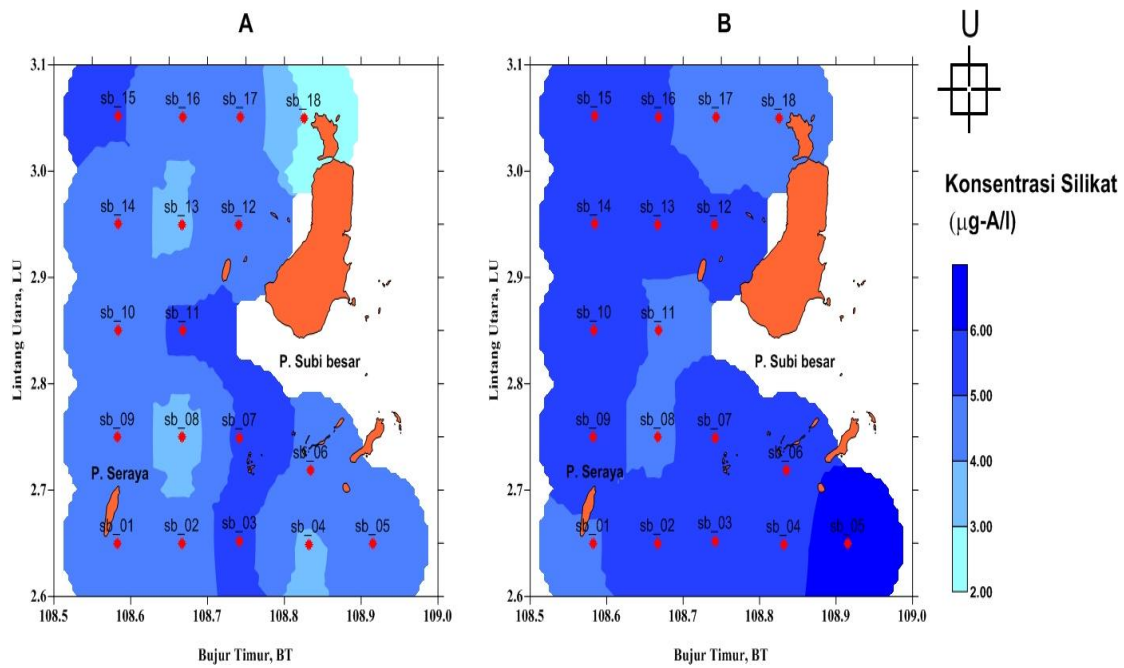
3.2. Perairan P. Bunguran

3.2.1. Fosfat

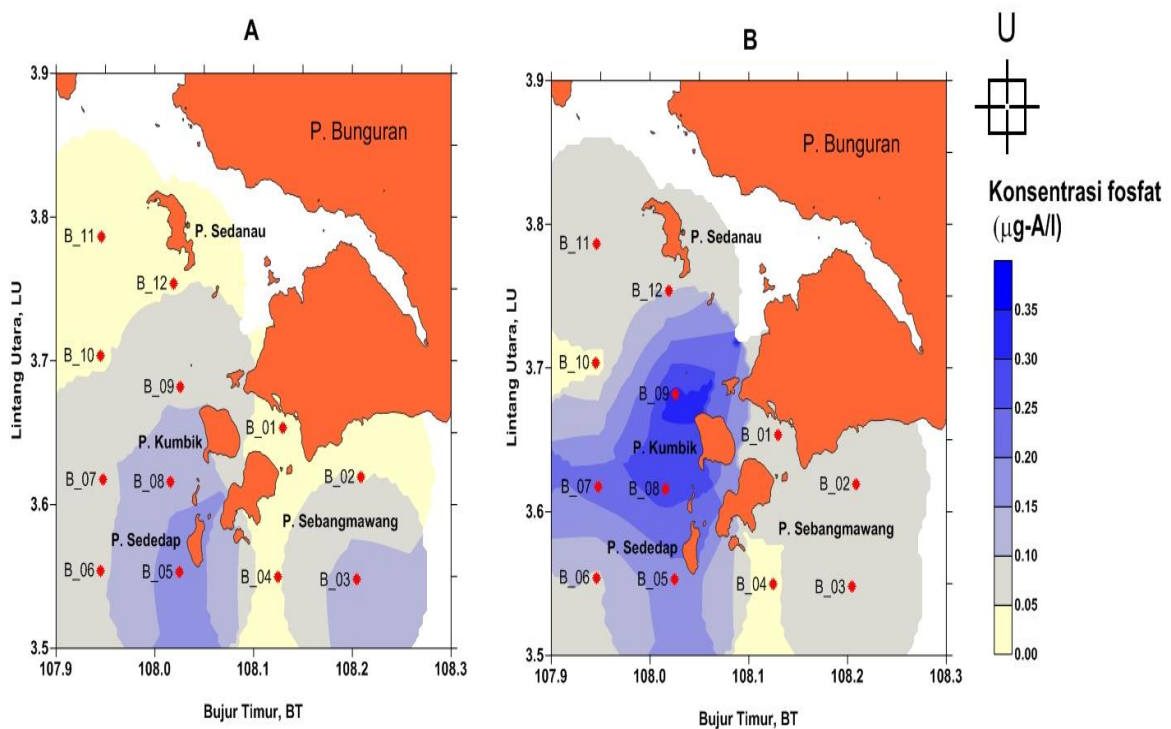
Kisaran kadar fosfat di lapisan permukaan diperairan P. Bunguran adalah antara 0,04-0,18 µg A/l dengan rata-rata

0,08 µg-at A/l (Tabel 1), sedangkan di lapisan dekat dasar berkisara antara 0,04-0,31 µgA/l dengan rata-rata 0,13 µgA/l (Tabel 2). Kadar fosfat di lapisan permukaan lebih rendah bila dibandingkan yang ada dilapisan dekat dasar. Hal ini sama seperti yang terjadi diperairan P. Subi, bahwa fonomena ini lumrah terjadi karena biasanya dasar perairan selalu kaya akan zat hara, selain berasal dari dasar perairan itu sendiri, juga dari sumbangan dekomposisi detritus dan serasah lamun dan mangrove yang ada disekitar perairan P. Bunguran.

Distribusi fosfat dilapisan permukaan dan dilapisan dekat dasar terlihat hampir sama polanya. Sumbangan zat hara melalui sungai-sungai yang mengalir keperairan Bunguran terlihat sampai ke stasiun-stasiun di bagian selatan (Gambar 7 A dan B). Hal ini diduga karena arus yang bergerak dari timur ke barat dan juga dari selat antara P. Sebangmawang dan P. Kumbik membawa



Gambar 6. Distribusi silikat di lapisan permukaan (A) dan di lapisan dekat dasar (B) perairan P.Subi, Juni 2011.



Gambar 7. Distribusi fosfat dilapisan permukaan (A) dan dilapisan dekat dasar (B) di perairan P.Bunguran, Juni 2011.

masa air yang menerima sumbangan zat hara dari daratan ke stasiun-stasiun tersebut. Hal ini juga didukung oleh kelimpahan fitoplankton yang berkisar antara 30689-2.353759 sel/m³ dengan kelimpahan fitoplankton yang relative tinggi pada stasiun-stasiun 1, 2, 4, 9, 10 dan 11.

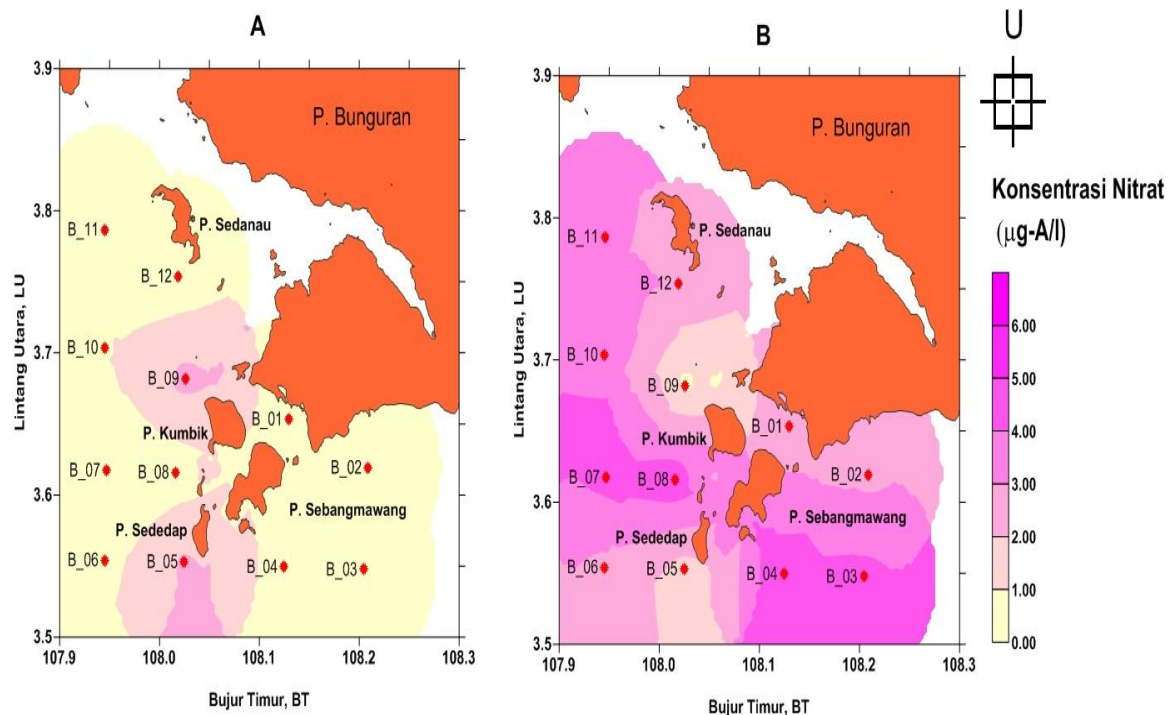
Secara keseluruhan kadar fosfat diperairan P. Bunguran ini masih dalam batasan normal untuk kehidupan biota laut, seperti yang direkomendasikan oleh KMNLIH 2004 yakni 0,48 µgA/l.

3.2.2. Nitrat

Kadar nitrat di lapisan permukaan dan dilapisan dekat dasar perairan P. Bunguran berturut-turut berkisar antara sebesar 0,23-2,29 µgA/l dan 0,73-4,75 µgA/l dengan rata-rata 0,78 µgA/l dan 3,14 µgA/l (Tabel 1 dan 2). Kadar nitrat dilapisan dekat dasar perairan inipun lebih besar bila dibandingkan dengan pengukuran kadar fosfat dilapisan permukaan.

Distribusi nitrat pada lapisan permukaan dan dekat dasar. Pengaruh daratan terhadap distribusi kadar nitrat diperairan Bunguran terlihat pada stasiun-stasiun disekitar P. Sebangmawang, P.Kumbik dan P.Sededap bahkan sampai ke stasiun stasiun yang jauh dari daratan (Gambar 8A dan B). Hal ini mungkin disebabkan oleh karena arus yang membawa massa air yang mendapat pasokan zat organik dari daratan ke area tersebut. Sama seperti distribusi fosfat, hal ini juga didukung oleh kelimpahan fitoplankton yang relative tinggi pada stasiun-stasiun 1, 2, 4, 9, 10 dan 11 (Gambar 8A dan B).

Selain itu terlihat bahwa pola distribusi nitrat dilapisan permukaan tidak sama polanya dengan dilapisan dekat dasar (Gambar 8B). Hal ini diduga ada kaitannya dengan kelimpahan fitoplankton dilapisan dekat dasar, namun data tersebut tidak diukur pada penelitian ini, maka hal ini perlu pengkajian lebih lanjut.



Gambar 8. Distribusi nitrat dilapisan permukaan (A) dan dilapisan dekat dasar (B) perairan P. Bunguran, Juni 2011.

3.2.3. Silikat

Data pengukuran silikat di perairan sekitar P. Bunguran menunjukkan bahwa kisaran kadar silikat di lapisan permukaan dan di lapisan dekat dasar berturut-turut adalah 2,28-4,85 $\mu\text{gA/l}$ dan 3,2-5,84 $\mu\text{gA/l}$, dengan kadar rata-ratanya 3,62 $\mu\text{gA/l}$ dan 4,74 $\mu\text{gA/l}$ (Tabel 1 dan 2). Tabel 1 tersebut juga menunjukkan bahwa kadar silikat di lapisan dekat dasar lebih tinggi bila dibandingkan dengan lapisan permukaan. Sama seperti zat hara fosfat dan nitrat, hal ini normal terjadi, karena silikat dilapisan dekat dasar ini selain berasal dari sedimen juga berasal dari daratan melalui sungai-sungai yang mengalir keperairan tersebut.

Distribusi silikat pada lapisan permukaan diperairan P. Bunguran ini makin tinggi semakin jauh dari pantai (Gambar 9A). Hal ini ada kaitannya dengan arah arus yang bergerak dari timur ke barat laut dan utara (Hadikusumah 2012), sehingga membawa massa air kearea tersebut. Rendahnya kadar silikat di beberapa stasiun pada lapisan permukaan, diduga karena digunakan oleh mikroorganisme terutama diatom sebagai bahan makanan untuk pertumbuhan dan

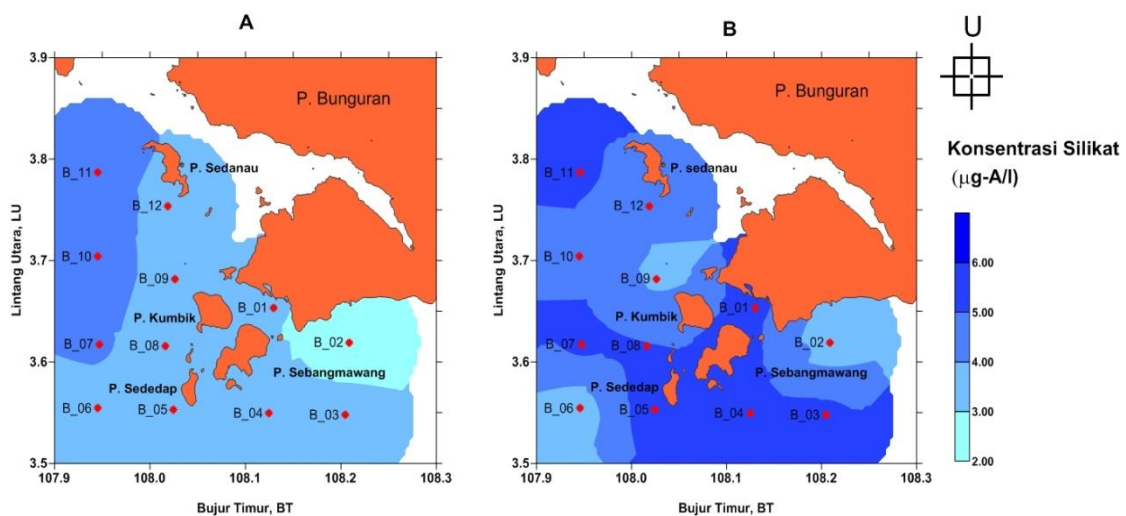
perkembangannya diperairan yang sama. Hal ini didukung oleh kelimpahan diatom yang melebihi 100 % pada lokasi yang sama (Fitriya N 2011). Sedangkan pola distribusi silikat dilapisan permukaan berbeda dengan yang didapatkan pada lapisan dekat dasar (Gambar 9B).

Mengacu kepada kriteria kadar silikat yang baik untuk kehidupan biota laut terutama untuk fitoplankton yang dinyatakan oleh Tsunogai (1979) yakni 5,00 $\mu\text{gA/l}$, maka secara keseluruhan perairan P. Laut masih baik untuk kehidupan biota laut.

3.3. Perairan P. Laut

3.3.1. Fosfat

Kadar fosfat di lapisan permukaan dan di lapisan dekat dasar perairan P. Laut berturut-turut berkisar antara 0,04-0,013 $\mu\text{gA/l}$ dan 0,09-0,22 $\mu\text{gA/l}$ dengan rata-rata 0,07 $\mu\text{gA/l}$ dan 0,12 $\mu\text{gA/l}$ (Tabel 1 dan 2). Terlihat bahwa kadar fosfat dilapisan permukaan lebih rendah bila dibandingkan dengan lapisan dekat dasar. Hal ini normal terjadi karena senyawa fosfat dilapisan dekat dasar selain berasal dari sedimen dasar perairan itu sendiri, juga dari degradasi detritus-detritus yang



Gambar 9. Distribusi silikat dilapisan permukaan (A) dan dilapisan dekat dasar (B) diperairan P. Bunguran, Juni 2011.

berasal dari serasah mangrove dan lamun, karena adanya bakteri terurai menjadi zat organik.

Distribusi fosfat pada lapisan permukaan dan lapisan dekat dasar (Gambar 10A dan B). Pola distribusi fosfat pada lapisan permukaan menunjukkan kadar fosfat yang tinggi pada sekitar stasiun 5 dan makin berkurangnya mendekati stasiun 1, 2, 3, 4 dan 6. Hal ini mungkin disebabkan oleh karena digunakannya zat hara nitrat oleh fitoplankton untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini didukung oleh kelimpahan fitoplankton yang tinggi pada stasiun 1-4 (Fitriya, 2011). Kelimpahan fitoplankton diperairan ini berkisar antara 1005-1509/m³. Namun pola distribusi fosfat dilapisan dekat dasar berbeda dengan lapisan permukaan.

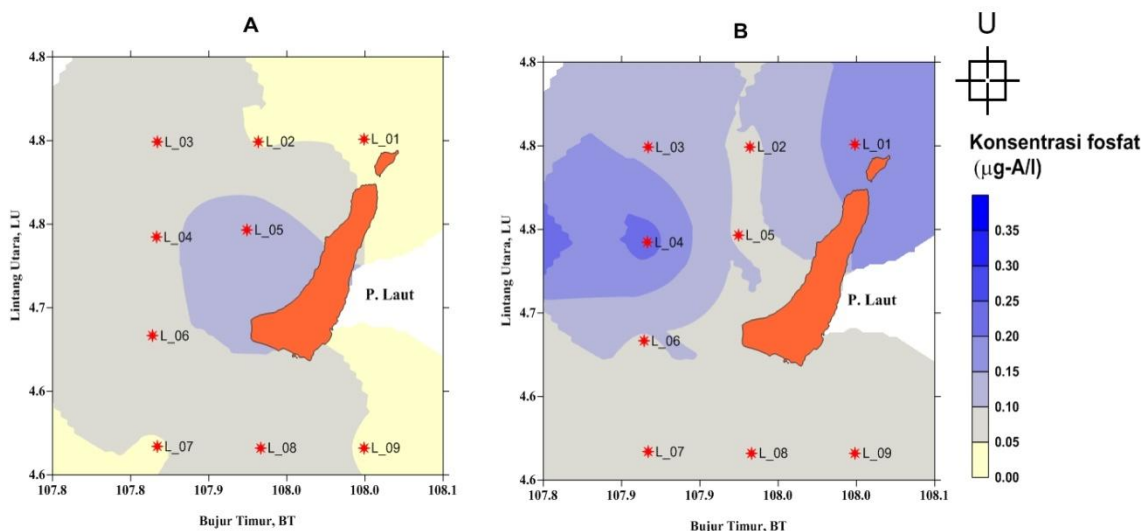
Secara keseluruhan konsentrasi fosfat di perairan P. Laut, masih dalam batasan yang direkomendasikan dalam baku mutu yang ditetapkan oleh KMNLH 2004 yakni 0,48 µgA/l.

3.3.2. Nitrat

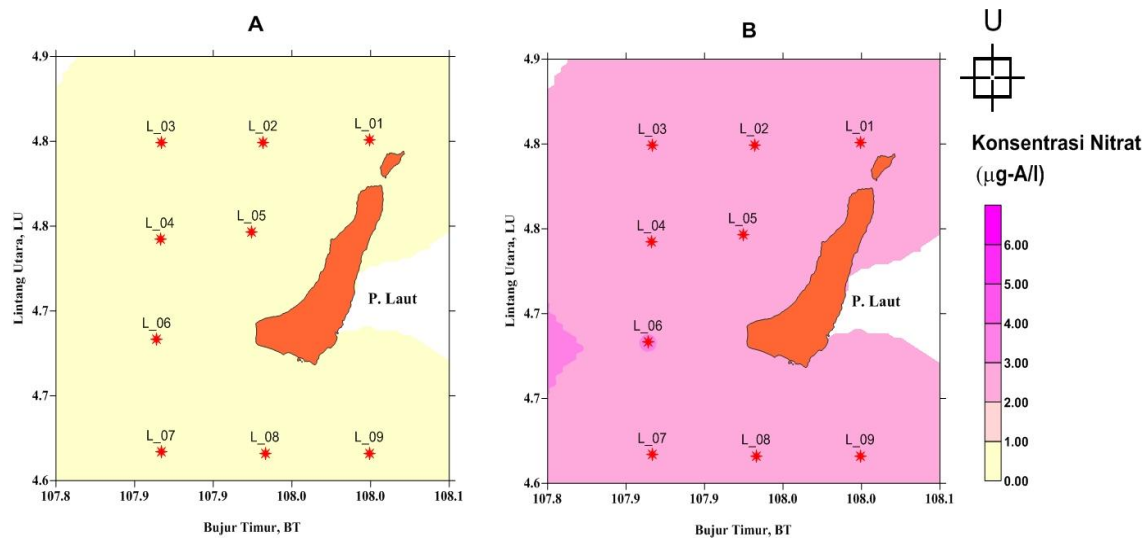
Kadar nitrat di lapisan permukaan perairan P.laut berkisar antara 0,14-0,32 µgA/l dengan rata-rata 0,22 µgA/l sedangkan di lapisan dekat dasar berkisar antara 2,06-3,03 µg-A/l dengan rata-rata 2,49 µgA/l (Tabel 1 dan 2). Dari data tersebut terlihat bahwa kadar nitrat di lapisan dekat dasar lebih tinggi bila dibandingkan dengan lapisan permukaan. Sama halnya dengan fosfat, kadar nitrat dilapisan permukaan lebih kecil bila dibandingkan dengan lapisan dekat dasar.

Distribusi nitrat diperairan P. Laut ini terlihat hampir sama polanya dikedua lapisan (Gambar 11A dan B). Rendahnya kadar nitrat dilapisan permukaan dapat dijelaskan bahwa zat hara nitrat dilapisan ini digunakan sebagai bahan makanan oleh fitoplankton yang kelimpahannya berkisar antara 886,772 – 2,141,319 sel/m³ (Fitrya N 2011).

Secara keseluruhan kadar nitrat diperairan P. Laut ini masih baik digunakan sebagai daerah budidaya (Departmen Pertanian dalam KMNLH 1984).



Gambar 10. Distribusi fosfat dilapisan permukaan (A) dan dilapisan dekat dasar (B) diperairan P.Laut, Juni 2011.



Gambar 11. Distribusi nitrat dilapisan permukaan (A) dan dilapisan dekat dasar (B) diperairan P.Laut, Juni 2011.

3.3.3. Silikat

Mengenai kadar silikat di lapisan permukaan perairan sekitar P. Laut berkisar antara 2,28-3,57 $\mu\text{gA/l}$ dengan rata-rata 3,02 $\mu\text{gA/l}$ (Tabel 1), sedangkan di lapisan dekat dasar berkisar antara 3,07-4,66 dengan rata-rata 3,73 $\mu\text{gA/l}$ (Tabel 2). Kadar silikat dilapisan dasar juga lebih tinggi bila dibandingkan dengan lapisan permukaan, sama seperti fosfat dan nitrat.

Distribusi silikat dilapisan permukaan dan dilapisan dekat dasar diperlihatkan pada gambar 12A dan B. Terlihat bahwa pola distribusinya yang tidak sama di kedua lapisan ini. Rendahnya kadar silikat pada stasiun 5, 7, 8 dan 9 mungkin ini ada hubungannya dengan kelimpahan fitoplankton terutama diatom yang kelimpahannya mencapai 100% di stasiun yang sama dan menggunakan silikat sebagai bahan makanan untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Fitrya, 2011).

Dari data silikat yang diperoleh diperairan P. Laut, secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa kadar silikat diperairan ini masih baik untuk kehidupan biota laut bila mengacu kepada kriteria

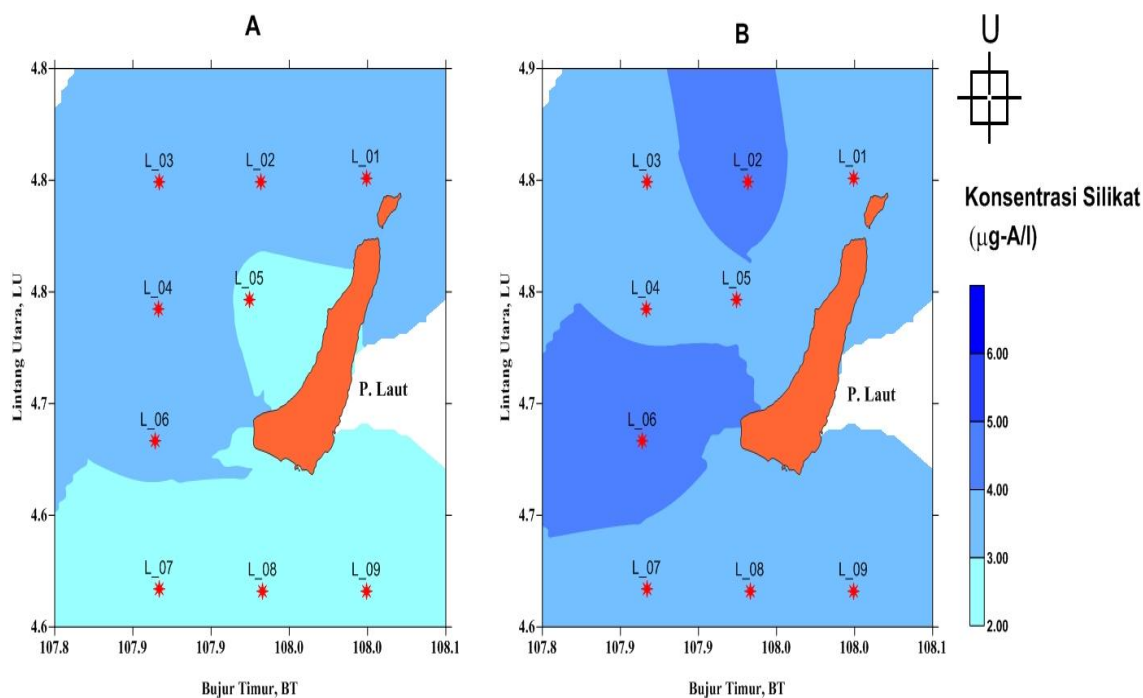
yang dikeluarkan oleh Tsunogai (1979) yakni 5,00 $\mu\text{gA/l}$.

Dari data fosfat, nitrat dan silikat diketiga perairan Natuna (P. Subi, P. Bunguran dan P. laut) terlihat bahwa kadar ketiga zat hara tersebut yang tertinggi dijumpai di P Subi dan terendahnya di P. Laut. Hal ini didukung oleh data bakteri heterotrofik diperairan P.Subi, P.Bunguran dan P.Laut yang masing-masingnya 240, 2002 dan 2051 CFU/ml (Nuchsin 2011).

IV. KESIMPULAN

Kadar zat hara fosfat rata-rata pada lapisan permukaan di perairan P. Subi, P. Bunguran dan P.Laut, berkisara antara 0,07 – 0,11 $\mu\text{gA/l}$. kadar nitrat antara 0,22 – 1,90 $\mu\text{gA/l}$ dan kadar silikatnya berkisar antara 3,02 – 4,49 $\mu\text{gA/l}$. Sedangkan dilapisan dekat dasar kadar zat hara fosfat rata-rata di perairan P. Subi, P. Bunguran dan P.Laut, berkisar antara 0,12 – 0,13 $\mu\text{gA/l}$, kadar nitrat antara 2,49 – 2,85 $\mu\text{gA/l}$ dan kadar silikatnya berkisar antara 3,73 – 5,32 $\mu\text{gA/l}$.

Tingginya kadar ketiga zat hara fosfat, nitrat dan silikat di perairan P. Subi



Gambar 12. Distribusi silikat dilapisan permukaan (A) dan dilapisan dekat dasar (B) di perairan P.Laut, Juni 2011.

bila dibandingkan dengan perairan P. Bunguran dan P. Laut selain disebabkan tingginya pengaruh daratan yang banyak mensuplai zat organik dari limbah antropogenik ; yang merupakan sisa atau buangan dari berbagai aktivitas manusia seperti rumah tangga, permukiman, peternakan dan pertanian di daratan P. Subi.

Distribusi zat hara fosfat, nitrat dan silikat di perairan P. Subi, P. Bunguran dan P. Laut selain dipengaruhi oleh perairan itu sendiri, juga dipengaruhi oleh lingkungan seperti sumbangan zat hara dari daratan, detritus, serasah lamun dan mangrove serta pola arus diperairan tersebut. Kada zat hara ini masih berada dalam kisaran kriteria yang ditetapkan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KMN LH 2004).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. <http://natuna.org/kabupaten-natuna.html>. Diakses tanggal 3 gustus 2011.
- Dennison, W.C. 1987. Effects of light on seagrass photosynthesis, growth and depth distribution. *Aquatic Botany*, 27:15-26.
- Fitrya, N. 2011. Laporan akhir Ekspedisi Widya Nusantara (E-WIN) 2011. Penelitian biodiversitas dan kondisi oseanografi di kawasan perairan Kepulauan Natuna, Pusat penelitian Oseanografi – LIPI. 322 hlm.
- Hadikusumah. 2011. Laporan akhir Ekspedisi Widya nusantara (E-WIN) 2011, Penelitian biodiversitas dan kondisi oseanografi di kawasan perairan Kepulauan Natuna, Pusat penelitian Oseanografi – LIPI. 322 hlm.

- Jones-Lee, A. and G.F. Lee. 2005. Eutrofication (excessive fertilization) water encyclopedia : surface and agricultural water. Wiley, Hoboken, NJ. 107-114pp.
- Kementrian Mentri Negara – Lingkungan Hidup (KMNLH). 1984. Baku mutu air laut untuk biota laut. *Dalam: Bahan penyusunan RPP baku mutu air laut untuk mandi, dan renang, biota laut, dan budidaya biota laut.* Jakarta. 32 hlm.
- Kementrian Mentri Negara – Lingkungan Hidup (KMNLH). 2004. Baku mutu air laut untuk biota laut. *Dalam: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut.* KLH. Jakarta. 146hlm.
- Liaw, W.K. 1969. Chemical and biological studies of fishponds and reservoirs in Taiwan. *Rep. Fish. Culture Res. Fish series, Chin. Am. Joint Commision on Rural Recontruction, 7:1–43.*
- Nixon, S.W. 1995. Coastal marine eutrophication: a definition, sosial causes, and future concerns. *Ophelia, 41:199-219.*
- Nurul, D.M.S. dan C. Aprilianto. 2011. Natuna di ujung timur Sumatera. Coral reef rehabilitation and management program – LIPI. Hlm.:1-88.
- Nybakken, J.W. 1998. Biologi laut suatu pendekatan ekologi. (Eidman *et al.*, penterjemah). PT. Gramedia. Jakarta. 459hlm.
- Paasche, E. 1980. Silicon. *Dalam: I. Morris (ed.). The physiological ecology of phytoplankton.* Blackwell Scientific Publication, Oxford. 259–284pp.
- Patriquin, D.G. 1972 . The origin of nitrogen and phosphorus for growth of the marine angiosperm *Thalassia testudinum*. *Marine Biology, 15:33-46.*
- Raymont, J.E.G. 1980. Plankton and produktivity in oceans phytoplankton. Paragmon Press. Oxford. 273–275pp.
- Ruyitno, N. 2011. Laporan akhir Ekspedisi Widya nusantara (E-WIN) 2011, Penelitian biodiversitas dan kondisi oseanografi di kawasan perairan Kepulauan Natuna, Pusat penelitian Oseanografi – LIPI. 322 hlm.
- Saiwei, C. and L. Hongying. 2004. Distribution of dissolved inorganik phosphat in Nansha Islands Sea Area, South China Sea. *Marine Science Bulletin, 6(1):32-37.*
- Short, F.T. 1987. Effects of sediment nutrients on seagrasses: literature review and mesocosm experiment. *Aquat. Bot., 27: 41-57.*
- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons, 1972. A practical handbook of seawater analysis. *Bulletin of Fisheries Research Board Canada, 167:1-311.*
- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Bulletin 167 (2nd edition). Fisheries Research Board of Canada, Ottawa. 310p.