

PENGUKURAN KADAR TOTAL FOSFAT DI ESTUARI BANYUASIN DENGAN METODE VANADAT MOLIBDAT

Akhli Bintoro dan Mutarul Abidin

Teknisi Litkayasa Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum

Teregistrasi I tanggal: 29 Juni 2015; Diterima setelah perbaikan tanggal: 01 Oktober 2015;

Disetujui terbit tanggal: 16 Oktober 2015

PENDAHULUAN

Perairan estuari Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan berasal dari empat sungai utama yang bermuara ke pantai timur Sumatera atau selat Bangka yaitu sungai Upang, sungai Musi, sungai Banyuasin dan Sungai Sembilang. Ekosistem perairan muara sungai (estuari) salah satu ekosistem perairan pesisir yang paling produktif disamping ekosistem lainnya seperti rawa pasang surut dengan hutan bakau, padang lamun dan terumbu karang (Bengen, 2002).

Pengaruh pencampuran massa air tawar dan air laut tersebut menghasilkan kondisi lingkungan dan komunitas biota yang khas, kompleks dan dinamis yang tidak persis sama dengan biota air tawar atau air laut. Hanya spesies yang memiliki kekhususan fisiologi yang mampu bertahan hidup di perairan estuari. (Suyasa *et al.* 2008).

Tempat bertemunya arus sungai dengan arus pasang air laut yang berlawanan menyebabkan suatu pengaruh yang kuat pada sedimentasi dan pendangkalan, perairan yang relatif dangkal dengan dasar yang relatif rata dan berlumpur. Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan. Karakteristik fosfor sangat berbeda dengan unsur-unsur utama yang lain yang merupakan penyusun biosfer karena unsur ini tidak terdapat di atmosfer. Pada kerak bumi, keberadaan fosfor relatif kecil dan mudah mengendap. Fosfor juga merupakan unsur yang esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan algae, sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan algae akuatik serta sangat mempengaruhi produktivitas perairan.

Di perairan, unsur fosfat tidak ditemukan dalam bentuk bebas sebagai elemen, melainkan dalam bentuk senyawa anorganik yang terlarut (ortofosfat dan polifosfat) dan senyawa organik yang berupa partikulat. Fosfor membentuk kompleks dengan ion besi dan kalsium pada kondisi aerob, bersifat tidak larut, dan mengendap pada sedimen sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh algae akuatik (Jeffries dan Mills *dalam* Efendi, 2003).

Ortofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik, sedang polifosfat harus mengalami hidrolisis membentuk ortofosfat terlebih dahulu, sebelum dimanfaatkan sebagai sumber fosfor. Setelah masuk ke dalam tumbuhan, misalnya fitoplankton, fosfat anorganik mengalami perubahan menjadi organofosfat. Fosfat yang berikatan dengan ferri ($\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_3$) bersifat tidak larut dan mengendap di dasar perairan. Pada saat terjadi kondisi anaerob, ion besi valensi tiga (ferri) mengalami reduksi menjadi ion besi valensi dua (ferro) yang bersifat larut dan melepaskan fosfat ke perairan, sehingga meningkatkan kadar fosfat di perairan (Brown *dalam* Efendi, 2003).

Keberadaan fosfor secara berlebihan yang disertai dengan keberadaan nitrogen dapat menstimulir ledakan algae di perairan (algae bloom). Algae yang berlimpah ini dapat membentuk lapisan pada permukaan air, yang selanjutnya dapat menghambat penetrasi oksigen dan cahaya matahari sehingga kurang menguntungkan bagi ekosistem perairan (Boney *dalam* Effendi, 2003).

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui kadar total fosfat di Perairan Estuari Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan.

POKOK BAHASAN

Lokasi dan Waktu

Penelitian dilakukan di perairan estuari Banyuasin (Gambar. 1) bulan Januari–Palembang 2013.

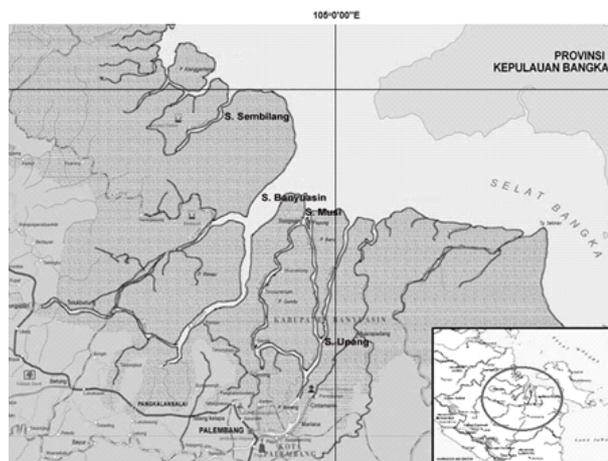
Bahan dan Peralatan

Bahan dan alat yang dipergunakan dalam penelitian meliputi air suling bebas fosfat, larutan indikator phenolphthalein, reagen vanadate-molybdate, larutan standar phosphate ($50 \text{ mg PO}_4^{3-}\text{-P/L}$), Kristal $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$, spektrofotometer sinar tampak dengan panjang gelombang 1 cm atau lebih, gelas ukur 50 mL, erlenmeyer 100 mL, pipet volume 5; 10 mL, labu ukur 50; 1000 ml, magnetic stirrer, stop watch, dan autoclave.

Korespondensi:

Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum-Palembang

E-mail:-



Gambar 1. Lokasi penelitian di perairan estuari Banyuasin.

Metode

Persiapan Contoh Uji

- Sample diambil dari perairan dengan menggunakan water sample, masukkan kedalam botol gelas, awetkan dengan membekukan sample pada temperature minus 10°C.
- Kondisikan sample pada suhu kamar, kemudian saring 50 mL sample dengan menggunakan membrane filter yang telah disiapkan untuk menghilangkan padatan tersuspensi.
- Ambil 35 mL contoh uji dan masukkan ke dalam Labu ukur 50 mL.

Pengujian Total Fosfat

Pembuatan Larutan

- Larutan Standar Fosfat (50 mg PO_4^{3-} -P/L)
Larutkan dalam air suling 219,5 mg KH_2PO_4 anhidrat, encerkan menjadi 1000 mL.
- Larutan Indicator Phenolphthalein
Larutkan 0,5 g phenolphthalein dalam 50 mL ethyl alkohol 95%, dan tambahkan 50 mL aquadest kedalam larutan
- Reagen Vanadate-Molybdate
Larutan A: Larutkan 25 g ammonium molybdate, $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$ dalam 300 mL air suling.
Larutan B: Larutkan 1,25 g ammonium metavanadate, NH_4VO_3 , dengan cara panaskan hingga mendidih dalam 300 mL air suling. Dinginkan, dan kemudian tambahkan 330 mL HCl pekat. Dinginkan larutan B dalam temperatur ruangan.

Tuangkan Larutan A kedalam Larutan B, homogenkan, kemudian encerkan menjadi 1000 mL.

Pengukuran Kadar Total Fosfat

- Sampel dan larutan standar masing-masing diambil sebesar 50 ml

- Sampel dan larutan standar ditambahkan 0,5 gram $K_2S_2O_8$.
- Dipanaskan dengan autoclave selama 30 menit, diangkat kemudian didinginkan sampai mencapai suhu kamar.
- Sampel dan larutan standar ditambahkan 1 tetes indikator PP 1% kemudian dinetralkan dengan penambahan NaOH 1N sampai terbentuk warna merah muda tipis
- Tambahkan akuades hingga 100 ml.
- Sampel dan larutan standar diambil 35 ml kemudian ditambahkan 10 ml larutan Vanadate Molybdate.
- Jadikan 50 ml dengan akuades kemudian ditunggu selama 10 menit agar reaksinya berlangsung sempurna.
- Diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofometer pada panjang gelombang 470 nm
- Dibuat kurva kalibrasinya, dan dihitung total fosfat sampel. Senyawa fosfor organik yang biasa terdapat diperaian ditunjukkan dalam Tabel1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penambahan $K_2S_2O_8$ pada sampel dan diautoclave selama 30 menit dimaksudkan untuk memecah fosfat yang ada menjadi ortofosfat. Fosfat dalam perairan ditemukan dalam bentuk senyawa anorganik yang terlarut (ortofosfat dan polifosfat) dan senyawa organik yang berupa partikulat.

Hasil pengukuran total phosphorus Perairan estuari Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan di sajikan pada Tabel 1.

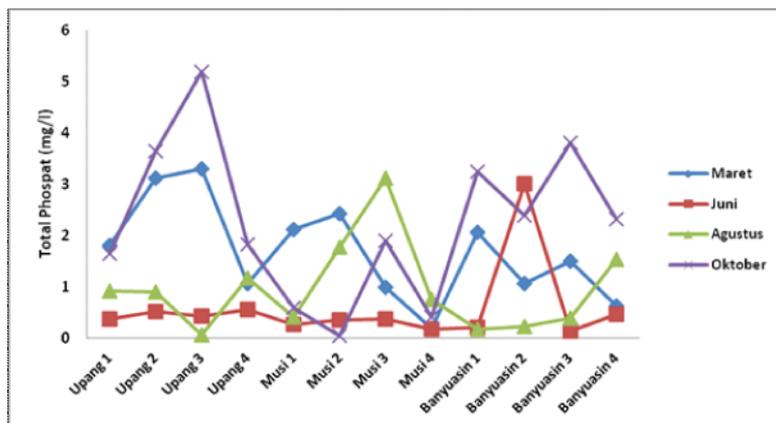
Senyawa Fosfor Anorganik yang biasa terdapat di perairan pada umumnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Pengukuran Total Phospat pada perairan estuari Banyuasin

No	Stasiun	Maret mg/L	Juni mg/L	Agustus mg/L	Oktober mg/L
1	Upang 1	1.813	0.372	0.922	1.642
2	Upang 2	3.125	0.512	0.896	3.657
3	Upang 3	3.313	0.434	0.065	5.194
4	Upang 4	1.063	0.550	1.182	1.821
5	Musi 1	2.125	0.271	0.403	0.597
6	Musi 2	2.438	0.349	1.766	0.045
7	Musi 3	1.000	0.372	3.130	1.910
8	Musi 4	0.188	0.178	0.753	0.418
9	Banyuasin 1	2.063	0.209	0.169	3.254
10	Banyuasin 2	1.063	3.008	0.234	2.388
11	Banyuasin 3	1.500	0.132	0.390	3.806
12	Banyuasin 4	0.625	0.457	1.532	2.313

Tabel 2. Senyawa Fosfor Anorganik yang biasa terdapat di perairan pada umumnya

Nama senyawa Fosfor	Rumus kimia
Ortofosfat :	
1. Trinatrium fosfat	Na_3PO_4
2. Dinatrium fosfat	Na_2HPO_4
3. Mononatrium fosfat	NaH_2PO_4
4. Diamonium fosfat	$(\text{NH}_3)_2\text{HPO}_4$
Polifosfat :	
1. Natrium heksametafosfat	$\text{Na}_3(\text{PO}_3)_6$
2. Natrium tripolifosfat	$\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$
3. Tetranatrium pirofosfat	$\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$



Gambar 1. Total phospat di perairan estuari Banyuasin.

Berdasarkan pengukuran kadar total fosfat di perairan estuari Banyuasin dapat diketahui pada bulan Maret total fosfat tertinggi pada stasiun Upang 3 dengan konsentrasi 3,313 ppm dan terendah pada stasiun Musi 4 yakni 0,188 ppm.

Pada bulan Juni total fosfat tertinggi pada stasiun Banyuasin 2 sebesar 3,008 ppm dan terendah pada stasiun Musi 4 sebesar 0,178 ppm. Pada bulan Agustus total fosfat tertinggi pada stasiun Musi 3 sebesar 1,130 ppm dan terendah pada stasiun Upang

3 sebesar 0,065 ppm. Pada bulan Oktober Total fosfat tertinggi pada stasiun Upang 3 dibulan oktober sebesar 5,194 ppm dan terendah pada stasiun Musi 4 sebesar 0,418 ppm.

Berdasarkan kadar total fosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu: perairan dengan tingkat kesuburan rendah, yang memiliki kadar fosfat total berkisar antara 0-0.02 mg/liter; perairan dengan tingkat kesuburan sedang, yang memiliki kadar fosfat total 0.02-0.05 mg/liter; dan perairan dengan kesuburan tinggi, yang memiliki kadar fosfat total 0.05-1 mg/liter (Effendi,2003).

Kadar total fosfat diperairan estuari Banyuasin dapat diketahui bahwa perairan ini mempunyai total fosfat yang cenderung tinggi. Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan. Sumber alami fosfor di perairan adalah pelapukan batuan mineral, misalnya fluorapatite ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$), hydroxylapatite ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)\text{OH}$), whitlockite ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), dan berlinite (AlPO_4). Selain itu, fosfor juga berasal dari dekomposisi bahan organik. Sumber antropogenik fosfor adalah limbah industri dan domestik, yakni fosfor yang berasal dari detergen. Limpasan dari daerah pertanian yang menggunakan pupuk juga memberikan kontribusi yang cukup besar bagi keberadaan fosfor (Efendi,2003).

KESIMPULAN

1. Pengukuran total fosfat estuari Banyuasin , Sumatera Selatan. Pada bulan Maret tertinggi di stasiun Upang 3 dengan konsentrasi 3,313 ppm dan terendah pada stasiun Musi 4 yakni 0,188 ppm.
2. Pada bulan Juni total fosfat tertinggi pada stasiun Banyuasin 2 sebesar 3,008 ppm dan terendah pada stasiun Musi 4 sebesar 0,178 ppm.
3. Pada bulan Agustus total fosfat tertinggi pada stasiun Musi 3 sebesar 1,130 ppm dan terendah pada stasiun Upang 3 sebesar 0,065 ppm.
4. Kadar total fosfat estuari Banyuasin cenderung tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 2005. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, *American Public Health Assosiation*, New York.
- Bengen., D.G. 2002. Ekosistem dan sumberdaya pesisir dan laut sertaPengelolaan terpadu dan berkelanjutan. *Makalah Prosiding Pelatihan Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu*. PKSSPL-IPB . Bogor.
- Effendi. 2003. *Telaah Kualitas Air*, Kanisius Yogyakarta.
- Suyasa.N.I, M.Nurhudah & S.Rahardjo. 2010. *Ekologi Perairan*. Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta. Penerbit STP Press. Jakarta.