

Full Paper**HUBUNGAN ANTARA KELIMPAHAN KISTA DINOPHYCEAE DENGAN PARAMETER FISIKA-KIMIA PERAIRAN DI TELUK JAKARTA****THE ABUNDANCE RELATIONSHIP OF DINOPHYCEAE CYSTS WITH PHYSICS-CHEMISTRY PARAMETERS IN JAKARTA BAY**

Yuliana

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Khairun, Ternate
Penulis untuk korespondensi, E-mail: yulianarecar@yahoo.com**Abstrak**

Fitoplankton terutama kelompok Dinoflagellata pada fase reproduksi seksual akan membentuk kista apabila kondisi perairan memburuk. Kista yang berada di kolom akan mengendap di dasar perairan, membentuk sedimen yang kelimpahannya terkait erat dengan peristiwa yang terjadi pada waktu sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara kelimpahan kista Dinophyceae dengan parameter fisika-kimia perairan di Teluk Jakarta. Penelitian dilaksanakan di Teluk Jakarta pada bulan Agustus 2009, September 2009, November 2009, Januari 2010, Maret 2010, dan Mei 2010 dengan jumlah lokasi pengambilan sedimen sebanyak di 9 stasiun. Contoh sedimen diambil dengan menggunakan *corer* yang terbuat dari pipa paralon berbentuk bulat panjang. Penanganan sampel dilakukan dengan pemisahan antara sedimen dan kista yang meliputi proses pengayakan, kemudian dilakukan *panning*. Contoh air yang telah terpisah dengan sedimen disimpan pada botol sampel dan diawetkan dengan menggunakan formalin 4%, selanjutnya dilakukan identifikasi menggunakan mikroskop. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kisaran masing-masing parameter fisika-kimia perairan adalah suhu: 25,00-31,80°C, salinitas: 28,00-33,00, arus: 9,81-30,51 cm.det⁻¹, pH: 6,58-8,63, kecerahan: 1,25-4,50 m, kedalaman: 4,00-7,00 m, nitrat: 0,0072-0,0982 mg.l⁻¹, dan ortofosfat: 0,0114-0,4076 mg.l⁻¹. Kelimpahan kista Dinophyceae selama penelitian berkisar antara 51-8.081 kista.cm⁻³. Sementara itu, komposisi jenis kista Dinophyceae yang didapatkan terdiri atas 8 (delapan) genus. Hasil analisis korelasi Pearson's didapatkan bahwa arus dengan nilai korelasi Pearson's adalah 0,233 memberikan korelasi paling besar dan positif terhadap keberadaan kista Dinophyceae selama penelitian.

Kata kunci: kista Dinophyceae, parameter fisika-kimia, dan Teluk Jakarta**Abstract**

Phytoplankton mainly Dinoflagellata group on sexual reproductive phase will form a cyst when water conditions worsened. Cyst that was in the column will settle to the bottom, forming sediments that abundance is closely related to the events that occurred at an earlier time. This study aims to examine the relationship between abundance of Dinophyceae cysts with physico-chemical parameters of waters in the Jakarta Bay. Research conducted in the Jakarta Bay in August 2009, September 2009, November 2009, January 2010, March 2010 and May 2010 with the number of the location of sediment sampling are 9 stations. Sediment sample were taken using a corer which the pipe made of elliptical. Sample handling is done by the separation between the sediments and cysts which is covering the sifting process, then performed panning. The water samples that has been separated by sediment stored in sample bottles and preserved by using formalin 4%, then identified using a microscope. The results showed that the physico-chemical parameters of waters were the temperature: 25,00-31,80°C, salinity: 28.00 to 33.00, current: 9.81 to 30.51 cm.det⁻¹, acidity : 6.58 to 8.63, brightness: 1.25 to 4.50 m, depth: 4.00 to 7.00 m, nitrates: 0.0072 to 0.0982 mg.l⁻¹, and orthophosphate: 0, 0114 to 0.4076 mg.l⁻¹. Dinophyceae cyst abundance during the study ranged from 51-8081 kista.cm⁻³. Meanwhile, the composition of the types of cysts Dinophyceae consists of 8 (eight) genus. The results of Pearson's correlation analysis showed that the current value of Pearson's correlation was 0.233 provides the most profound and positive correlation to the presence of cysts Dinophyceae during the study.

Keywords: cyst Dinophyceae, physico-chemical parameters, Jakarta Bay

Pengantar

Dinoflagelata atau Dinophyceae termasuk organisme uniselular biflagellata, yang membentuk komponen penting dari plankton dan memiliki peranan besardi perairan laut, air payau, dan air tawar. Fenomena yang disebabkan oleh Dinoflagellata yaitu kemampuan *bioluminescence* dan pasang merah (*red tide*) atau *blooming* di perairan laut.

Kelompok Dinoflagellata akan membentuk fase seksual dalam bentuk kista apabila kondisi perairan tidak menguntungkan, kista yang berada di kolom perairan tersebut akan terakumulasi ke dasar perairan. Kista-kista tidur dalam dasar laut, tertimbun oleh sedimen. Jika tidak terganggu oleh kekuatan fisik atau alam, kista tersebut dapat berada di dasar laut dalam kondisi tertidur untuk waktu bertahun-tahun. Jika terdapat kandungan oksigen dan kondisi memungkinkan, kista itu dapat melakukan proses perkecambahan. Jika suhu hangat dan banyak cahaya yang merangsang perkecambahan ini, kista akan pecah dan mengeluarkan sel yang dapat berenang. Sel ini direproduksi oleh pembelahan sederhana dalam beberapa hari pengeraman.

Keberadaan kista Dinophyceae pada sedimen terkait erat dengan peristiwa atau kejadian yang terjadi pada waktu sebelumnya. Pengamatan kista pada suatu perairan dilakukan terutama untuk memprediksi kemungkinan terjadinya *red tide* atau perkembangan pesat (*blooming*)

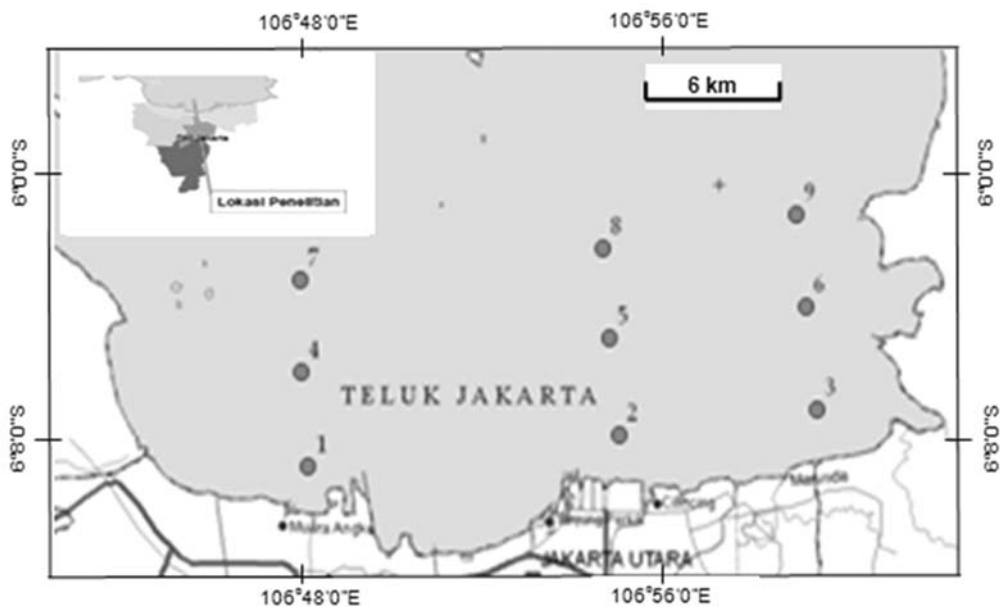
dari jenis-jenis fitoplankton tertentu, bahkan jenis-jenis yang berbahaya. Begitu pula, pengamatan kista dilakukan pada penelitian ini dimaksudkan sebagai pendukung terhadap jenis-jenis fitoplankton yang akan mengalami perkembangan pesat (*blooming*).

Akhir-akhir ini, kejadian *blooming* fitoplankton terlihat semakin tinggi di seluruh dunia khususnya di Indonesia. Kejadian pasang merah (*blooming*) besar-besaran terjadi di perairan Pantai Lido Johor Bahru pada tahun 2002 (Rozirwan & Usup, 2012).

Penelitian tentang kista Dinophyceae sangat penting dilakukan terutama di perairan Teluk Jakarta karena pada perairan ini telah terjadi beberapa kali *blooming* fitoplankton jenis-jenis tertentu. Berdasarkan hal tersebut, maka keberadaan dan kelimpahan kista Dinophyceae pada perairan ini penting untuk diteliti sebagai prediksi dini tentang kejadian *blooming* yang diakibatkan oleh kista Dinophyceae, serta menggali lebih jauh korelasi antara kista Dinophyceae dengan parameter fisika-kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara kista Dinophyceae dengan parameter fisika-kimia perairan di Teluk Jakarta.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Teluk Jakarta (Gambar 1) pada bulan Agustus 2009, September 2009, November 2009, Januari 2010, Maret 2010, dan Mei



Sumber : 1. Peta administrasi Provinsi DKI Jakarta skala 1 : 250.000 tahun 2010
2. Pengambilan posisi sampling di lapangan tahun 2009/2010

Gambar 1. Peta lokasi sampling (no 1-9) di perairan Teluk Jakarta

2010 di 9 (sembilan) stasiun yaitu stasiun 1 berlokasi di depan muara Sungai Angke, stasiun 2 di depan muara Sungai Tanjung Priok, dan stasiun 3 di depan muara Sungai Marunda, sedangkan stasiun 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 masing-masing berada di depan stasiun 1, 2, dan 3. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 6 (enam) kali, pada musim timur (bulan Agustus) dan barat (bulan Januari) sampling dilakukan masing-masing 1 (satu) kali, sedangkan pada musim peralihan II dan musim peralihan I sampling dilakukan masing-masing 2 (dua) kali.

Parameter fisika-kimia perairan yang diamati adalah suhu, salinitas, kecepatan arus, pH, kecerahan, kedalaman, nitrat, dan ortofosfat. Metode yang digunakan pada pengukuran parameter fisika-kimia perairan masing-masing adalah suhu: pemuaian, salinitas, kecepatan arus: euler, pH: potensiometrik, kecerahan: visual, kedalaman: visual, nitrat: brucine, dan ortofosfat: stannous chloride.

Sedimen yang dipergunakan untuk analisis kista diambil dengan menggunakan *corer* modifikasi dari Matsuoka. Pengambilan sampel dilakukan dengan menurunkan *corer* secara vertikal ke dasar perairan. Sampel sedimen yang diambil pada setiap stasiun diberi akuades secukupnya, lalu sampel tersebut diawetkan dengan menggunakan formalin 4%. Selanjutnya dilakukan pemisahan antara sedimen dengan kista. Pemisahan tersebut meliputi proses *sieving* dengan menggunakan *mesh* yang disusun secara bertingkat berdasarkan besar pori-porinya. Pada penelitian ini digunakan 3 ukuran *mesh* yaitu 250 μm , 125 μm , dan 20 μm . Sampel yang tersaring kemudian dilakukan *panning* dengan cara meletakkan sampel yang tersaring di atas cawan, kemudian dilakukan pemutaran secara perlahan agar kista terkonsentrasi di tengah cawan, pada saat air tampak jernih dilakukan pemipetan. Sampel yang telah terpisah dengan sedimen disimpan pada botol sampel dan diawetkan dengan menggunakan formalin 4%. Penimbangan dilakukan pada setiap sampel untuk mengetahui berat sub-sampel dan rasio berat kering dan berat basah.

Identifikasi dan pencacahan kista dilakukan dengan panduan buku identifikasi kista (Matsuoka & Fukuyo, 2000). Kelimpahan kista dihitung dengan mengacu pada Lee & Matsuoka (1994) yaitu:

$$N = n_i \times V_i / V_o \times 1 / B_{ss} \times D$$

dengan :

$$N = \text{kelimpahan (kista.cm}^{-3}\text{)}$$

$$n_i = \text{jumlah jenis kista yang tercacah}$$

$$V_i = \text{volume yang diisolasi (100 mL)}$$

$$V_o = \text{volume yang diamati (1 mL)}$$

$$B_{ss} = \text{berat sub sampel (gram)}$$

$$D = \text{rasio berat kering dan basah (gram)}$$

ANOVA digunakan untuk melihat distribusi kista Dinophyceae secara spasial (stasiun) dan temporal (waktu pengamatan). Uji lanjut dengan Tukey dilakukan jika distribusi berbeda nyata. Sebelum dilakukan pengujian, semua variabel terlebih dahulu diuji dengan distribusi normal berdasarkan Kolmogorov-Smirnov.

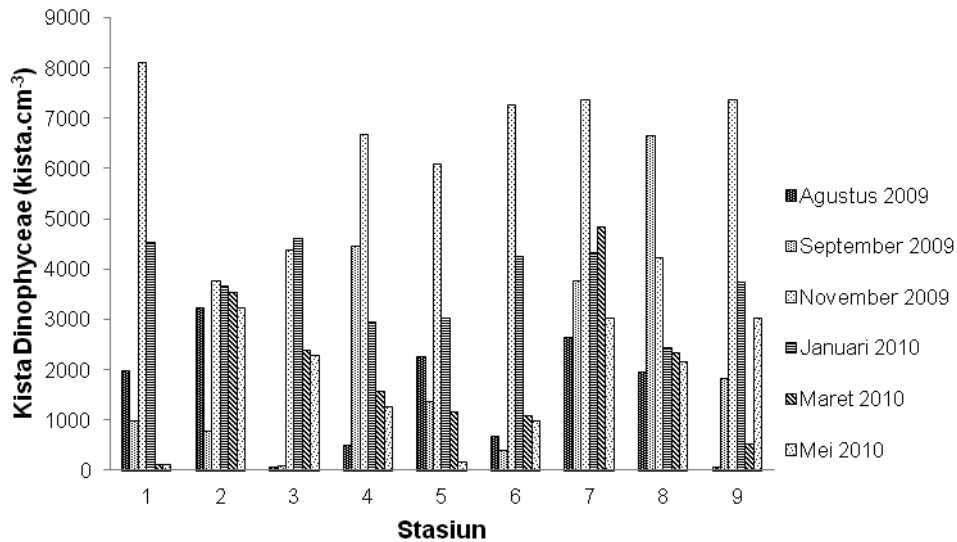
Analisis korelasi Pearson's digunakan untuk menganalisis korelasi antara kelimpahan kista Dinophyceae dengan parameter fisika-kimia perairan. Untuk memudahkan perhitungan dalam analisis, digunakan alat bantu perangkat lunak SPSS 16.0, Minitab 14, SAS 9.1, dan Excel Stat Pro 5.0.

Hasil dan Pembahasan

Komposisi Jenis dan Kelimpahan Kista Dinophyceae

Komposisi jenis kista Dinophyceae yang didapatkan selama penelitian terdiri atas 8 genera yaitu *Alexandrium*, *Diplopsalis*, *Gymnodinium*, *Gyrodinium*, *Gonyaulax*, *Noctiluca*, *Protoperdinium*, dan *Scrippsiella*. Jenis-jenis yang didapatkan tersebut berbeda dengan yang ditemukan oleh Li *et al.* (2015) di pantai Korea yaitu jenis *Cochlodinium polykrioides* dan jenis yang ditemukan oleh Harred dan Campbell (2014) di Teluk Mexico yaitu jenis *Dinophysis ovum* dan *Mesodinium* spp. Jenis kista Dinophyceae yang ditemukan di Teluk Jakarta tersebut hampir sama antara setiap stasiun dan waktu pengamatan, genus yang memiliki kelimpahan tertinggi selama penelitian adalah genus *Alexandrium* dan terendah yaitu genus *Diplopsalis*.

Genus *Alexandrium* memiliki kelimpahan yang tinggi selama penelitian. Hal ini disebabkan oleh kondisi lingkungan yang sesuai bagi genus tersebut. Salah satu faktor lingkungan yang dimaksud adalah arus, kecepatan arus yang tidak terlalu besar dengan kisaran 9,81 - 30,51 cm.det^{-1} mengakibatkan terjadinya pengangkutan kista *Alexandrium* yang terakumulasi di dasar perairan. Genus *Alexandrium* yang ditemukan tersebut merupakan salah satu jenis yang berbahaya terhadap lingkungan perairan dan biota di perairan bersangkutan. Genus *Alexandrium* menghasilkan racun saxitoxin, jenis racun ini apabila terakumulasi pada kerang dapat menyebabkan kanker hati *paralytic*



Gambar 2. Kelimpahan kista Dinophyceae pada setiap stasiun dan waktu pengamatan.

shellfish poisoning (PSP) terhadap seseorang yang mengonsumsi kerang yang mengandung algae jenis *Alexandrium*. Hal ini telah dibuktikan oleh Genovesi *et al.* (2011) bahwa spesies utama yang mengakibatkan PSP di Thau Lagoon adalah *Alexandrium catenella*.

Secara spasial dan temporal kista Dinophyceae memiliki kelimpahan yang berbeda, dengan kisaran antara 51-8.081 kista.cm⁻³. Kelimpahan kista Dinophyceae yang ditemukan tersebut lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Wang *et al.* (2007) di Teluk Daya Chinadan penelitian Garces *et al.* (2002) di Pantai La Fosca Spanyol dengan kelimpahan berturut-turut sebesar 3.18 x 10⁴ sel/l dan 1,8 - 4,4 x 10⁶ cysts/m/hr.

Secara spasial ditemukan bahwa kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 7 dan terendah pada stasiun 3 (Gambar 2).

Tingginya kelimpahan kista Dinophyceae pada stasiun 7 disebabkan oleh parameter lingkungan (parameter fisika-kimia) yang mempengaruhi keberadaan kista berada pada kondisi yang sesuai. Salah satunya adalah kecepatan arus, pada lokasi ini kecepatan arus selama penelitian berada pada kondisi yang sesuai sehingga mengakibatkan proses penenggelaman kista ke sedimen menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi pengamatan yang lain. Pada stasiun 7 rata-rata kecepatan arus yang diperoleh selama penelitian yaitu 21,24 cm.det⁻¹ dengan kisaran adalah 12,85-30,51 cm.det⁻¹. Hal ini diperkuat oleh hasil analisis korelasi Pearson's bahwa arus memiliki nilai korelasi yang lebih tinggi dan positif dibandingkan

dengan parameter fisika-kimia perairan yang lain. Nilai korelasi Pearson's arus yaitu 0,233. Sementara parameter lainnya masing-masing memiliki nilai korelasi yaitu salinitas: 0,201, kedalaman: 0,181, pH: 0,048, suhu: -0,233, kecerahan: -0,101, ortofosfat: -0,072, dan nitrat: -0,284 (Tabel 2). Sementara itu, kelimpahan kista terendah terdapat pada stasiun 3. Rendahnya kelimpahan kista Dinophyceae pada stasiun ini lebih disebabkan oleh kecepatan arus yang lebih rendah, nilai rata-rata arus yang diperoleh pada stasiun ini adalah 12,32 cm.detik⁻¹.

Hasil analisis varians secara spasial didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) kista Dinophyceae antara setiap stasiun. Hal ini berarti bahwa kista Dinophyceae memiliki kelimpahan yang sama, meskipun berbeda secara deskriptif.

Secara temporal diperoleh bahwa kelimpahan kista Dinophyceae tertinggi pada pengamatan bulan November 2009 dan terendah pada pengamatan bulan Agustus 2009. Dari hasil analisis varians didapatkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,05$) kista Dinophyceae antara waktu pengamatan. Uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kelimpahan kista antara pengamatan November 2009 dengan pengamatan Januari 2010, September 2009, Maret 2010, Mei 2010, dan Agustus 2009. Kelimpahan kista Dinophyceae pada pengamatan November 2009 lebih tinggi dibandingkan dengan pengamatan Januari 2010, September 2009, Maret 2010, Mei 2010, dan Agustus 2009. Begitu pula, antara pengamatan Januari 2010 berbeda dengan pengamatan Agustus 2009. Kelimpahan kista

Tabel 1. Hasil analisis parameter fisika-kimia perairan selama penelitian di perairan Teluk Jakarta

Waktu Pengamatan	Stasiun	Parameter Fisika-Kimia		
		Rerata	Kisaran	
Agustus 2009	1 – 9	Suhu (°C)	29,26	28,40 – 30,30
		Salinitas	30,62	30,00 – 32,00
		Arus (cm.det ¹)	15,55	10,98 – 19,69
		pH	8,41	8,19 – 8,63
		Kecerahan (m)	2,82	2,00 – 4,40
		Kedalaman (m)	5,19	4,00 – 7,00
		Nitrat (mg.l ⁻¹)	0,0368	0,0121 – 0,0727
		Ortofosfat (mg.l ⁻¹)	0,0786	0,0434 – 0,1555
September 2009	1 – 9	Suhu (°C)	30,44	29,50 – 31,80
		Salinitas	30,17	28,00 – 31,15
		Arus (cm.det ¹)	14,17	9,81 – 19,53
		pH	7,78	7,61 – 7,90
		Kecerahan (m)	2,91	1,50 – 4,40
		Kedalaman (m)	5,19	4,00 – 7,00
		Nitrat (mg.l ⁻¹)	0,0478	0,0372 – 0,0672
		Ortofosfat (mg.l ⁻¹)	0,0750	0,0114 – 0,1928
November 2009	1 – 9	Suhu (°C)	28,00	26,40 – 29,40
		Salinitas	31,17	29,50 – 33,00
		Arus (cm.det ¹)	16,83	10,82 – 30,01
		pH	8,36	7,59 – 8,73
		Kecerahan (m)	2,56	1,50 – 3,50
		Kedalaman (m)	5,19	4,0 – 7,00
		Nitrat (mg.l ⁻¹)	0,0227	0,0072 – 0,0828
		Ortofosfat (mg.l ⁻¹)	0,1079	0,0154 – 0,3480
Januari 2010	1 – 9	Suhu (°C)	27,09	26,00 – 28,60
		Salinitas	29,63	28,00 – 30,15
		Arus (cm.det ¹)	20,13	13,51 – 30,51
		pH	7,50	7,23 – 7,96
		Kecerahan (m)	1,97	1,25 – 3,25
		Kedalaman (m)	5,19	4,00 – 7,00
		Nitrat (mg.l ⁻¹)	0,0460	0,0214 – 0,0697
		Ortofosfat (mg.l ⁻¹)	0,1091	0,0223 – 0,3307
Maret 2010	1 – 9	Suhu (°C)	28,56	25,00 – 30,00
		Salinitas	30,70	29,00 – 32,00
		Arus (cm.det ¹)	14,42	10,08 – 20,58
		pH	8,11	6,98 – 8,54
		Kecerahan (m)	2,81	1,50 – 4,50
		Kedalaman (m)	5,19	4,00 – 7,00
		Nitrat (mg.l ⁻¹)	0,0447	0,0290 – 0,0628
		Ortofosfat (mg.l ⁻¹)	0,1162	0,0133 – 0,4076
Mei 2010	1 – 9	Suhu (°C)	28,88	25,70 – 30,50
		Salinitas	30,03	29,00 – 31,00
		Arus (cm.det ¹)	13,30	9,50 – 17,58
		pH	7,74	6,58 – 8,30
		Kecerahan (m)	2,78	1,50 – 4,50
		Kedalaman (m)	5,19	4,00 – 7,00
		Nitrat (mg.l ⁻¹)	0,0482	0,0159 – 0,0982
		Ortofosfat (mg.l ⁻¹)	0,0978	0,0117 – 0,3102

Dinophyceae pada bulan Januari 2010 lebih tinggi dari pengamatan Agustus 2009.

Parameter Fisika-Kimia Perairan

Hasil pengukuran beberapa parameter fisika-kimia perairan selama penelitian selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Selama penelitian ditemukan bahwa suhu perairan pada semua stasiun dan waktu pengamatan memiliki kisaran antara 25,00 - 31,80°C (Tabel 1). Suhu perairan di lokasi penelitian menunjukkan tipikal kondisi umum perairan laut di wilayah tropis yang umumnya bervariasi antara 25-35°C (Abowei & George, 2009).

Salinitas yang ditemukan selama penelitian memiliki nilai yang berkisar antara 28,00-33,00 (Tabel 1). Nilai salinitas yang diperoleh tersebut tidak terlalu jauh berbeda dengan penelitian penelitian Poppo *et al.* (2009) yang mendapatkan kisaran salinitas antara 29,0 - 32,0 di perairan pantai kawasan industri perikanan Kabupaten Jembrana Bali.

Arus merupakan salah satu parameter yang memegang peranan penting dalam proses penenggelaman sangat mempengaruhi keberadaan kista Dinophyceae pada sedimen. Kecepatan arus yang terukur pada semua lokasi dan waktu pengamatan selama penelitian adalah 9,81-30,51 cm.det⁻¹. Pada penelitian ini diperoleh hubungan yang signifikan antara kelimpahan kista Dinophyceae dengan kecepatan arus. Hal ini dapat dibuktikan bahwa pada stasiun 7 yang memiliki kecepatan arus yaitu 21,24 cm.det⁻¹ memiliki kelimpahan kista sebesar 25899kista.cm⁻³. Sementara itu, pada 3 dengan kecepatan arus adalah 12,32 cm.det⁻¹ didapatkan kelimpahan kista sebesar 13715 kista.cm⁻³.

Kisaran nilai pH yang dijumpai selama penelitian pada semua lokasi dan waktu pengamatan memiliki kisaran nilai antara 6,58-8,63 (Tabel 1). Kista Dinophyceae dapat hidup dalam perairan yang mempunyai nilai pH netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah dengan basa lemah.

Kecerahan perairan selama penelitian berkisar antara 1,25 - 4,50 m. Secara spasial didapatkan bahwa kecerahan pada stasiun yang berlokasi dekat dengan pantai mempunyai nilai yang lebih rendah bila dibandingkan dengan lokasi-lokasi yang jauh dari pantai. Hal ini disebabkan oleh pengaruh beban masukan dari daratan yang lebih tinggi pada lokasi-lokasi yang lebih dekat dari pantai dibandingkan dengan lokasi yang jauh dari pantai. Begitu pula, apabila nilai kecerahan selama penelitian

dibandingkan antara musim kemarau dan musim hujan, maka didapatkan bahwa pada musim hujan kecerahan memiliki nilai yang lebih rendah daripada musim kemarau. Hal ini terkait dengan penyinaran matahari, pada saat musim hujan intensitas cahaya matahari pada lokasi penelitian relatif lebih rendah dibandingkan dengan musim kemarau sehingga cahaya yang masuk ke kolom perairan juga lebih rendah. Nilai kecerahan yang rendah pada saat itu diakibatkan oleh tingginya masukan dari daratan dan sungai yang banyak mengandung partikel-partikel.

Kedalaman perairan merupakan salah satu faktor yang juga mempengaruhi keberadaan kista Dinophyceae. Hal ini dapat dilihat bahwa pada kedalaman 7,00 m ditemukan kelimpahan kista tertinggi yaitu 25899 kista.cm⁻³. Sementara pada kedalaman 4,80 m diperoleh kelimpahan kista sebesar 13715 kista.cm⁻³. Kedalaman perairan pada semua lokasi pengamatan berkisar antara 4,00 - 7,00 m.

Konsentrasi nitrat dan ortofosfat yang ditemukan selama penelitian memiliki kisaran nilai masing-masing adalah nitrat: 0,0072-0,0982 mg.l⁻¹ dan ortofosfat: 0,0114-0,4076 mg.l⁻¹(Tabel1).Meskipun kedua nutrien tersebut tidak memberikan kontribusi langsung terhadap kista Dinophyceae, akan tetapi tetap penting untuk dianalisis karena terkait dengan fitoplankton yang masih hidup dan bakal kista nantinya. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis korelasi Pearson's yang memberikan hubungan yang negatif (Tabel 2) antara kista Dinophyceae dengan nitrat dan ortofosfat

Hubungan antara Kista Dinophyceae dengan Parameter Fisika-Kimia Perairan

Hasil analisis korelasi Pearson's antara kista Dinophyceae dengan parameter fisika-kimia perairan selengkapnya tertera pada Tabel 2

Tabel 2. Hasil uji korelasi Pearson's antara kista Dinophyceae dengan parameter fisika-kimia perairan di Teluk Jakarta

No	Parameter Fisika-Kimia	Nilai Korelasi Pearson's
1	Arus	0,233
2	Salinitas	0,201
3	Kedalaman	0,181
4	pH	0,048
5	Suhu	-0,233
6	Kecerahan	-0,101
7	Ortofosfat	-0,072
8	Nitrat	-0,284

Keterangan : pada taraf kepercayaan p < 0,05

Hasil analisis korelasi antara kista Dinophyceae dengan faktor-faktor lingkungan menunjukkan bahwa terjadi korelasi positif antara kista Dinophyceae dengan arus, salinitas, kedalaman, dan pH. Hal ini berarti bahwa arus, salinitas, kedalaman, dan pH secara signifikan mempengaruhi keberadaan kista Dinophyceae di lokasi penelitian. Sedangkan korelasi negatif terjadi antara kista Dinophyceae dengan suhu, kecerahan, ortofosfat, dan nitrat. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun Dinophyceae bersifat fototaksis positif, akan tetapi karena sudah mati maka suhu, kecerahan, dan nutrisi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kelimpahan kista Dinophyceae.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa keberadaan kista Dinophyceae di perairan Teluk Jakarta sangat berkaitan dengan kondisi fisika-kimia perairan. Keterkaitan masing-masing parameter fisika kimia perairan menunjukkan bahwa terjadi korelasi positif antara kista Dinophyceae dengan arus, salinitas, kedalaman, dan pH. Sedangkan korelasi negatif terjadi antara kista Dinophyceae dengan suhu, kecerahan, ortofosfat, dan nitrat.

Daftar Pustaka

- Abowei, J.F.N. & A.D.I. George. 2009. Some Physical and chemical characteristics in Okpoka Creek, Niger Delta, Nigeria. *Research Journal of Environmental and Earth Sciences*. 1 (2): 45-53.
- Garces, E., M. Maso, & J. Camp. 2002. Role of Temporary Cysts in the Population Dynamics of *Alexandrium taylori* (Dinophyceae). *Journal of Plankton Research*. 24 (7): 681 - 686.
- Genovesi, B., M.S.S. Grzebyk, D. Grzebyk, M. Laabir, P.A. Gagnaire, A. Vaquer, A. Pastoureaud, B. Lasserre, Y. Collos, P. Berrebi, & E. Masseret. 2011. Assessment of Cryptic Species Diversity within Blooms and Cyst Bank of the *Alexandrium tamarense* complex (Dinophyceae) in a Mediterranean Lagoon Facilitated by Semi-multiplex PCR. *Journal of Plankton Research*. 33 (3): 405 - 414.
- Harred, L.B. & L. Campbell. 2014. Predicting harmful algal blooms: a case study with *Dinophysis ovum* in the Gulf of Mexico. *Journal of Plankton Research*. 36 (6): 1434 - 1445.
- Lee, J.B. & Matsuoka, K. 1994. Distribution of dinoflagellate cysts from surface sediments in southern Korean waters. In Proceedings of the Second International Symposium on Marine Science 'Exploitation of Marine Resources'. Cheju National University, Korea, pp. 1-20.
- Li, Z., M.S. Han., K. Matsuoka., S.Y. Kim, & H.H. Shin. 2015. Identification of the Resting Cyst of *Cochlodinium polykrikoides* Margalef (Dinophyceae, Gymnodiniales) in Korean Coastal Sediments. *Journal of Phycology*. 51: 204 - 210.
- Matsuoka, K. & Y. Fukuyo. 2000. Technical Guide for Modern Dinoflagellate Cyst Study. *WESTPAC-HAB/WESTPAC/IOC, Japan Society for the Promotion of Science*, 29p.
- Poppo, A., M.S. Mahendra, & I.K. Sundra. 2009. Studi kualitas perairan pantai di kawasan industri perikanan, Desa Pengambangan, Kecamatan Negara, Kabupaten Jembrana. *Ecotrophic*. 3 (2): 98-103.
- Rozirwan & G. Usup. 2012. Studi Ketoksikan Dinoflagelata Spesies *Prorocentrum minimum* (Dinophyceae) Schiller (Pavillard). *Maspari Journal* 1 (1): 62 - 70.
- Wang, Z. H., Y.Z. Qi, & Y.F. Yang. 2007. Cyst formation: an important mechanism for the termination of *Scrippsiella trochoidea* (Dinophyceae) bloom. *Journal of Plankton Research*. 29 (2): 209 -218.