

TEKNIK SAMPLING, PENGAWETAN, DAN ANALISIS PLANKTON*

Wisnu Wardhana
Departemen Biologi FMIPA-UI
e-mail: wisnu-97@makara.cso.ui.ac.id

I. TEKNIK SAMPLING

Teknik atau pencuplikan plankton dari perairan yang paling mudah umumnya dapat dilakukan dengan menyaring sejumlah massa air dengan jaring halus. Bergantung pada tujuannya sampling plankton dapat dilakukan secara kualitatif atau kuantitatif.

A. Sampling plankton secara kualitatif

Pencuplikan plankton secara kualitatif di perairan dapat dilakukan dengan menarik jala plankton baik secara horizontal maupun vertikal. Pada perairan yang banyak terdapat tumbuhan air pencuplikan plankton dapat dilakukan dengan jala plankton bertangkai. Disamping jala plankton, ikan planktivora sering merupakan pengumpul plankton yang sangat baik. Ikan tersebut dapat mengumpulkan berbagai jenis plankton yang kadang-kadang tidak tertangkap jala. Untuk menghindari agar plankton yang dimakan tidak dicerna lebih lanjut, ikan yang diperoleh harus segera dibunuh.

B. Sampling plankton secara kuantitatif

Pada umumnya pengumpulan plankton secara kuantitatif dapat dilakukan dengan botol, jaring, atau pompa. Cara sampling seperti ini umumnya dilakukan untuk mengetahui kepadatan plankton per satuan volume dengan pasti.

1. Sampling plankton dengan botol

Botol gelas berukuran 2 l bermulut lebar dan bertutup gelas dipasang pada tali dan diturunkan sampai kedalaman yang ditentukan dan air dibiarkan masuk ke dalamnya. Cara pengumpulan plankton seperti ini memiliki kekurangan karena plankton motil dapat mengindar masuk ke dalam botol. Untuk mengumpulkan plankton secara vertikal pada kedalaman tertentu dapat digunakan botol Kemmerer atau Nensen. Botol Kemmerer dibuat dari plastik atau gelas berukuran 1,2 l, 2 l, dan 3 l. Botol dikaitkan dengan tali dan diturunkan sampai kedalaman yang diinginkan. Pemberat (mesenger) kemudian diturunkan sehingga melepaskan kait tutup yang terbuat dari karet. Air yang tertampung dalam botol kemudian disaring dengan jala plankton.

2. Sampling plankton dengan jala

Jala plankton mempunyai bentuk bermacam-macam, tapi pada umumnya berbentuk kerucut dengan mulut melingkar dan di ujung jala diberi botol penampung. Bahan jala umumnya terbuat dari nilon dengan ukuran mesh tertentu.

* Disampaikan pada: “Pelatihan Teknik Sampling dan Identifikasi Plankton”, Balai Pengembangan dan Pengujian Mutu Perikanan, Jakarta 7-8 Mei 2003.

Pencuplikan plankton dapat dilakukan dengan menyaring air yang telah diketahui volumenya melalui jala plankton. Penyaringan dilakukan dengan jala setengah tercelup di dalam air. Air yang akan disaring dituangkan ke dalam jala sedemikian rupa sehingga tidak menyentuh dinding jala.

Pencuplikan plankton juga dapat dilakukan dengan tarikan jala plankton secara horizontal di bawah permukaan air atau vertikal. Penarikan dilakukan sedemikian rupa dengan kecepatan konstan sekitar 10 cm/detik. Setelah tarikan selesai jala dibilas agar semua plankton masuk ke dalam botol penampung. Pembilasan dilakukan dengan cara mencelupkan secara vertikal jala plankton berkali-kali tanpa melewati batas mulut jala. Air tersaring dapat diketahui dengan mengalikan panjang tarikan dengan luas mulut jala plankton.

Penggunaan jala. Jala bertindak sebagai penyaring, sehingga akan dapat tersumbat dalam waktu lama. Tingkat penyumbatan terutama bergantung pada rapatannya plankton dan ukuran mesh. Makin besar ukuran mesh, makin kecil kemungkinan jaring menguncup. Namun tentu saja dengan jaring kasar akan sukar menangkap plankton yang halus. Mesh jala harus dipilih dengan memperhatikan ukuran plankton yang akan dicuplik. Umumnya untuk mencuplik plankton perairan dangkal mesh jala disarankan berukuran 150-175 μ . Ukuran mesh 30-50 μ cocok digunakan untuk menjaring fitoplankton yang berukuran sangat kecil.

Banyak macam jala yang dapat dipergunakan untuk mencuplik plankton, baik yang terbuka maupun tertutup. Salah satu jala terbuka adalah jala zeppelin yang mirip jala plankton standar tapi memiliki kerucut yang lebih rendah. Jala Birge, Wisconsin, Juday, Clarke-Bumpus adalah beberapa jala canggih yang digunakan dalam kajian plankton. Jala plankton dengan peralatan tertutup umumnya digunakan untuk memperoleh sampel plankton dari kedalaman tertentu.

3. Sampling plankton dengan pompa

Pompa yang cocok untuk mencuplik fitoplankton umumnya yang menggunakan gerakan memutar. Air dari kedalaman tertentu dipompa melalui pipa yang telah diberi tanda. Pada ujung pipa perlu diberi pemberat agar tetap tegak lurus. Corong dipasang pada saluran masuk pipa untuk mencegah plankton motil menghindar. Garis tengah pipa perlu disesuaikan dengan daya hisap pompa. Air keluaran dari pompa disaring dengan jala plankton yang dibiarkan sebagian terendam dalam air untuk menjegah rusaknya plankton.

4. Sampling plankton Continuous Plankton Recorder

Continuous plankton recorder (CPR) merupakan salah satu alat pengumpul plankton yang ditarik dengan kapal. Di dalam alat CPR terdapat dua gulungan jala dengan mesh 270 μ . Selama ditarik kapal sampel plankton akan tertampung pada jala dan digulung sedemikian rupa dalam satu tangki berisi larutan formalin. Plankton yang terkumpul kemudian diangkat untuk di cacah dilaboratorium.

II. PENGAWETAN SAMPEL PLANKTON

Umumnya fiksasi dan pengawetan plankton dapat dilakukan dengan larutan formalin 2-5%. Larutan ini mudah diperoleh dan murah. Formalin 40% komersial merupakan larutan jenuh gas formaldehida dalam air. Penggunaannya sebagai larutan

fiksatif atau pengawet harus melalui pengenceran dengan perbandingan 1:5. Formalin yang akan digunakan harus tersimpan dalam botol gelas atau polythene. Hindari penggunaan formalin yang tersimpan dalam botol kaleng karena mengandung besi yang akan mengotori sampel plankton. Sebelum digunakan, formalin harus ditambahkan borax (kalsium karbonat atau sodium karbonat) untuk menetralkan asam yang ada di dalamnya. Asam akan melarutkan kapur atau rangka pada kebanyakan zooplankton. Untuk penyimpanan dalam jangka panjang sebaiknya sampel plankton diawetkan dalam larutan formalin 5% dalam air suling. Sampel disimpan dalam botol yang tertutup rapat. Pemanfaatan formalin untuk mengawetkan fitoplankton perlu ditambahkan 5 tetes terusi (CuSO_4) agar fitoplankton tetap berwarna hijau.

Sampel nanoplankton paling baik difiksasi dan diawetkan dalam lugol iodin yang ditambah dengan asam asetat. Asam asetat akan mengawetkan flagelum dan silia. Ke dalam 100 ml sampel air yang mengandung nanoplankton tambahkan 2-3 tetes larutan lugol iodin. Nanoplankton akan tenggelam karena meyerap iodin. Tutup botol rapat-rapat dan simpan dalam ruang gelap. Larutan lugol iodin dibuat dengan melarutkan 200 gr kalium iodida p.a dan 10 gr iodin dalam 200 ml akuades. Pada saat iodin larut sempurna, tambahkan 20 ml asam asetat glasial. Simpanlah larutan ini dalam botol gelas berwarna gelap.

III. ANALISIS PLANKTON

Bergantung tujuannya, pada umumnya analisis plankton yang mudah dilakukan adalah pengukuran biomassa (berat kering, berat basa, atau volume plankton) dan pencacahan plankter. Masing-masing cara tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pengukuran biomassa bertujuan untuk mengetahui banyaknya plankton secara kuantitatif tanpa mengidentifikasi. Ini merupakan cara yang praktis dan sederhana namun kurang teliti karena sering terbawa materi lain di luar plankton. Pengukuran volume plankton kurang memberikan informasi yang tepat, oleh karena rongga antara plankton sering ikut terukur. Pencacahan plankton dengan cara menghitung jumlah plankter per satuan volume akan merupakan informasi yang lebih teliti, karena dapat memberikan gambaran yang lebih pasti mengenai kepadatan plankton di suatu tempat. Kepadatan plankton dapat digunakan untuk mengetahui penyebaran atau distribusi plankton dalam suatu area.

Perlu ditekankan di sini bahwa setiap organisme berukuran besar yang secara nyata bukan merupakan bagian dari plankton harus disingkirkan sebelum pengukuran apapun dilakukan. Pada makalah ini hanya akan diberikan bagaimana cara mencacah plankton untuk mengetahui kepadatan plankton per satuan volume tertentu. Cara-cara pengukuran biomassa dan volume plankton tidak dibicarakan.

A. Pencacahan Plankton.

Satu sampel plankton dapat terdiri atas ribuan bahkan jutaan sel atau individu plankton. Oleh karena itu mencacah seluruh sampel akan membutuhkan waktu yang lama. Untuk mempermudah umumnya dilakukan mengencerkan sampel yang diperoleh dan diambil sebagian kecil sampel. Tata cara pencacahan seperti ini disebut metoda subsampel. Cara pencacahan dengan metoda subsampel pada dasarnya dilakukan dengan mencuplik sebagian kecil (sub sampel) sampel plankton

dan dicacah di bawah mikroskop. Besar kecilnya volume subsampel akan sangat bergantung pada alat yang tersedia serta kepekatan sampel. Terdapat beberapa cara pencacahan plankton dengan metoda subsampel.

1. Cara Pertama.

Pengambilan subsampel dilakukan dengan cara menuangkan sampel plankton ke dalam gelas piala bervolume 250 ml. Untuk memudahkan perhitungan, volume sampel dapat diencerkan menjadi 100 - 200 ml (bergantung pada kepekatan sampel) dengan cara menambah atau mengurangi larutan pengawetnya. Sampel diaduk hingga homogen dan dalam waktu yang bersamaan diambil subsampelnya dengan mempergunakan pipet stempel bervolume 0,1 ml (untuk fitoplankton) atau 2,5 ml (untuk zooplankton). Sub sampel dituangkan ke dalam talam pencacah sambil membilas toraks pipet dengan air. Talam pencacah yang sering digunakan adalah *Sedwick-rafter cell* untuk fitoplankton dan Bogorov atau yang sejenis untuk zooplankton. Plankton dicacah sekaligus diidentifikasi di bawah mikroskop dengan perbesaran sampai 25-200 kali bergantung pada ukuran plankter. Pencacahan dilakukan dengan cara menghitung seluruh plankter yang tampak pada talam pencacah. Untuk mengidentifikasi zooplankton kadangkala diperlukan jarum sonde untuk membalik sampel.

Kepadatan plankton dalam sel atau individu per satuan volume dapat diketahui dengan mempergunakan rumus :

$$D = q (1/f) (1/v)$$

dengan **D** = jumlah plankter per satuan volume; **q** = jumlah plankter dalam subsampel; **f** = fraksi yang diambil (volume subsampel per volume sampel); **v** = volume air tersaring.

2. Cara Kedua

Pencacahan plankton pada *Sedgwick-rafter cell* juga dapat dilakukan dengan cara lain. Isi penuh *Sedgwick-rafter cell* dengan sampel plankton dan tutup dengan kover gelas secara baik sehingga tidak ada rongga udara di dalamnya. Letakan *Sedgwick-rafter cell* berisi sampel plankton tersebut di bawah mikroskop yang lensa okulernya dilengkapi dengan mikrometer okuler Whipple. Cacah jumlah plankton dari 10 lapangan pandang secara teratur dan berurutan.

Pada setiap lapang pandang hitunglah jumlah tiap jenis plankton yang terlihat. Jumlah plankter persatuan volume dapat ditentukan dengan rumus :

$$D = q (s/lp) (p/v)$$

dengan **D** = jumlah plankter per satuan volume; **q** = jumlah plankter dalam 10 pandangan; **s** = jumlah lapang pandang *Sedgwick-rafter cell*; **lp** = jumlah lapang pandang yang digunakan; **p** = volume subsampel; **v** = volume air tersaring.

Apabila terdapat plankter yang terletak pada garis batas okuler mikrometer Whipple di sebelah atas dan di sebelah kiri harus dimasukkan ke dalam perhitungan

sedang pada garis batas bawah dan sebelah kanan tidak. Hal ini bukanlah suatu yang mutlak, yang penting dilakukan secara konsisten.

3. Cara Ketiga

Metoda subsampel juga dapat dilakukan dengan mengambil sebesar 0,04 ml sampel yang telah diaduk homogen dengan pipet ukur 1 ml. Subsampel diletakan atau ditetaskan pada objek gelas dan ditutup dengan kover gelas berukuran 18 x 18 mm. Diasumsikan bahwa kover gelas berukuran 18 x 18 mm dapat persis menutup 0,04 ml subsampel. Setelah diletakkan di bawah mikroskop, diambil secara acak 20 pandangan yang meliputi seluruh permukaan kover gelas. Pada tiap pandangan dihitung semua jenis plankton yang terlihat. Sebelumnya diameter dari pandangan harus ditentukan terlebih dahulu dengan mikrometer okuler. Jumlah plankter dalam satuan volume dapat ditentukan dengan rumus :

$$D = q (p/0,04) (c/lp) (1/v)$$

dengan **D** = jumlah plankter per satuan volume; **q** = jumlah plankter dalam 20 pandangan; **p** = volume subsampel; **c** = luas kover gelas (324 mm²); **lp** = luas 20 pandangan (mm²); **v** = volume air tersaring.

Cara tersebut sangat tidak praktis dan kemungkinan timbul kesalahan dalam perkiraan kepadatan jumlah plankter sangat besar, walapun pencacahan plankton tidak dilakukan hanya pada 20 lapangan pandang tetapi pada seluruh permukaan kover gelas.

Selain dengan talam pencacah dan kover gelas seperti yang diuraikan di atas, pencacahan plankton juga dapat dilakukan dengan mempergunakan talam pencacah lain seperti yang tertera pada tabel satu. Yang terpenting adalah bahwa harus diketahui secara pasti berapa volume dan kedalaman talam pencacah tersebut. Selain itu juga harus diketahui pula berapa besar ukuran plankton yang akan dicacah. Sebagai contoh, zooplankton tidak mungkin dicacah dengan mempergunakan Haemocytometer, Improve Naeubouer, atau Petroff Houser, karena ukuran rata-rata individu zooplankton relatif lebih besar dari 0,2 mm.

Berdasarkan ketiga cara pencacahan plankton tersebut di atas, yang terpenting harus diketahui secara pasti adalah: (1) berapa volume air yang berhasil tersaring oleh plankton net (dalam liter atau meter kubik); (2) berapa volume sampel yang tertampung dalam botol plankton net (dalam mililiter); (3) berapa banyak volume subsampel yang diambil (dalam mililiter); (4) apabila dilakukan pengenceran terhadap sampel plankton, ini juga harus diperhitungkan. Apapun tipe talam pencacahnya, kepadatan plankter dalam dapat dihitung dengan mempergunakan rumus berikut :

$$D = (l/p) q (1/v)$$

dengan **D** = jumlah plankter per satuan volume; **q** = jumlah plankter dalam subsampel; **p** = volume subsampel; **l** = volume sampel; **v** = volume air tersaring.

Tabel 1. Beberapa jenis alat yang dipergunakan dalam mencacah sel plankton

Jenis Talam Pencacah	Volume (ml)	Kedalaman (mm)	Pembesaran objectiv	Jumlah sel
<i>Sedgwick-rafter cell</i>	1,0	1,0	2,5-10	$30 - 10^4$
Palmer Malony	0,1	0,4	10-45	$10^3 - 10^5$
Haemocytometer	4×10^{-3}	0,2	10-20	$10^4 - 10^7$
Improve Naeubouer	2×10^{-4}	0,1	20-40 ^(fase)	$10^5 - 10^7$
Petroff Houser	2×10^{-5}	0,02	20-100 ^(fase)	$10^5 - 10^8$

Sebagai kelengkapan alat bantu, jumlah plankter yang tercacah dalam subsampel dapat dimasukkan dalam data sheet seperti contoh terlampir. Pada data sheet tersebut juga sekaligus dapat ditentukan berapa kepadatan jenis plankton tertentu, jumlah total plankton, serta dominansi jenis dalam persen. Data sheet terlampir hanya sekedar contoh saja dan dapat dikembangkan lebih lanjut berdasarkan tujuan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Blakar, I.A. 1978. A simple water and plankton sampler. *Freshwater Biology* **8**(6): 533-537
- Greenberg, A.E., L.S. Clesceri & A.D. Eaton. 1992. *Standard methods. 18th ed. For examination of water and waste water.* American Public Health Association, Washington.
- Hutagalung, H., D. Setiapermana & S.H. Riyono. (eds). 1997. *Metode analisis air laut, sedimen dan biota. Buku 2.* Puslitbang Oseanologi LIPI-UI, Jakarta.
- Michael, P. 1984. *Ecological methods for field and laboratory investigations.* Tata McGraw-Hill Pub. Co. Ltd., New Delhi.
- Ryther, J.H. & C.S. Yentsch. 1957. The estimation of phytoplankton production in the ocean from chlorophyll and light data. *Limnol and Oceanogr.* **2**: 281-286
- Tangen, K. 1978. Sampling techniques: Net. *In: Sournia, A. (ed.). 1978. Phytoplankton manual.* UNESCO, Paris: 50-63
- Thronsen, J. 1978. Preservation and storage. *In: Sournia, A. (ed.). 1978. Phytoplankton manual.* UNESCO, Paris: 69-74
- UNESCO Working Group 13. 1968. Smaller mesozooplankton. *In: Fraser, J.H. (ed.) 1968. Zooplankton sampling. Part II: Standardization of zooplankton sampling methods at sea.* UNESCO, Paris: 153- 159
- Venrick, E.L. 1978. Sampling techniques: Water-bottle. *In: Sournia, A. (ed.). 1978. Phytoplankton manual.* UNESCO, Paris: 33-40
- Wickstead, J.H. 1965. *An Introduction to the study of tropical plankton.* Hutchinson Tropical Monographs. Hutchinson & Co. (Pub.) Ltd., London.
- Zeitzschel, B. 1978. Why study phytoplankton?. *In: Sournia, A. (ed.). 1978. Phytoplankton manual. Monograph on oceanographic methodology 6.* UNESCO, Paris.

TEKNIK ANALISIS PENCACAHAN PLANKTON

A. Prinsip

Mengambil sebagian sampel (subsampel) dan dicacah di bawah mikroskop. Besar kecilnya volume subsampel sangat bergantung pada alat yang tersedia serta kepekatan sampel.

B. Rumus

1. Cara Pertama.

$$D = q (1/f) (1/v)$$

dengan **D** = jumlah plankter per satuan volume; **q** = jumlah plankter dalam subsampel; **f** = fraksi yang diambil (volume subsampel per volume sampel); **v** = volume air tersaring.

2. Cara Kedua

$$D = q (s/lp) (p/v)$$

dengan **D** = jumlah plankter per satuan volume; **q** = jumlah plankter dalam 10 pandangan; **s** = jumlah lapang pandang *Sedgwick-rafter cell*; **lp** = jumlah lapang pandang yang digunakan; **p** = volume subsampel; **v** = volume air tersaring.

3. Cara Ketiga

$$D = q (p/0,04) (c/lp) (1/v)$$

dengan **D** = jumlah plankter per satuan volume; **q** = jumlah plankter dalam 20 pandangan; **p** = volume subsampel; **c** = luas kover gelas (324 mm²); **lp** = luas 20 pandangan (mm²); **v** = volume air tersaring.

4. Umum

$$D = (l/p) q (1/v)$$

dengan **D** = jumlah plankter per satuan volume; **q** = jumlah plankter dalam subsampel; **p** = volume subsampel; **l** = volume sampel; **v** = volume air tersaring.

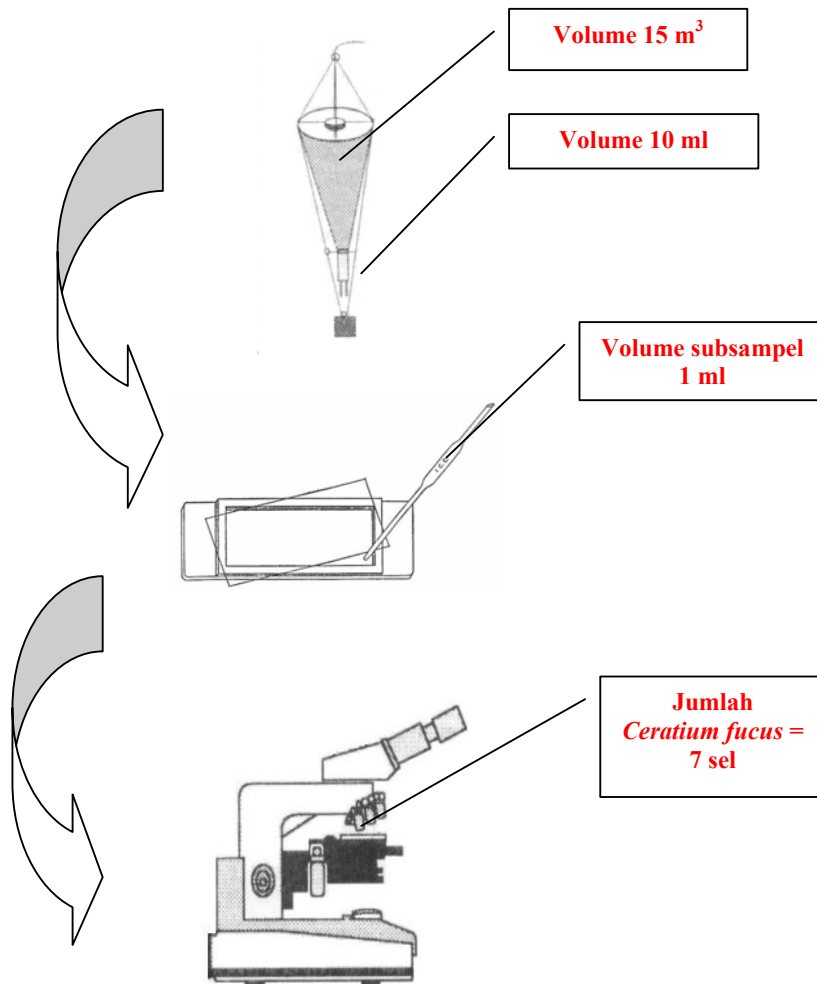
Contoh perhitungan:

Misalkan Volume air tersaring 15 m³; volume sampel 10 ml; volume subsampel 1 ml. Berdasarkan hasil pencacahan diperoleh jumlah *Ceratium fucus* sebanyak 7 sel dalam subsampel. Maka jumlah *Ceratium fucus* per m³ dapat diketahui dengan cara:

$$D = (l/p) q (1/v)$$

$$D = (10/1) 7 (1/15)$$

$$D = 5 \text{ sel/m}^3$$



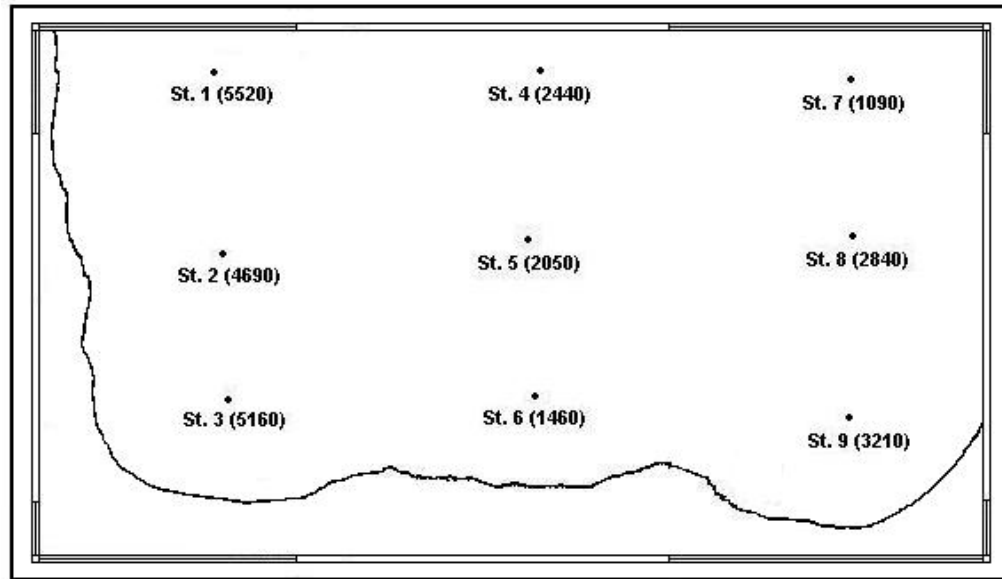
Lampiran 1.

HAB ORGANISMS COUNTING SHEET

Project of research : Sta. No. :
 Area of investigation : Sample No. :
 Date of sampling : Subsample (ml) :
 Volume of water filtered (m³) : Total plankton (cell/m³) :
 Volume sample (ml) :

No	Species	Number of sample	Number per m ³	%	Notes
	Cyanobacteria				
1	<i>Trichodesmium erythraeum</i>				
2	<i>Trichodesmium thiebautii</i>				
	Bacillariophyceae				
3	<i>Chaetoceros sociale</i>				
4	<i>Pseudonitzschia pungens</i>				
5	<i>Thalassiosira mala</i>				
	Rhaphidophyceae				
6	<i>Chatonella antiqua</i>				
7	<i>Chatonella sub-salsa</i>				
	Dinophyta				
8	<i>Alexandrium affine</i>				Jumlah sel per m ³
9	<i>Alexandrium cohorticula</i>				
10	<i>Alexandrium tamiyavanichi</i>				
11	<i>Ceratium fucus</i>	7	5		
12	<i>Ceratium tripos</i>				
13	<i>Dinophysis acuminata</i>				
14	<i>Dinophysis acuta</i>				
15	<i>Dinophysis caudata</i>				Jumlah sel dalam subsampel
16	<i>Dinophysis miles</i>				
17	<i>Dinophysis rotundata</i>				
18	<i>Gambierdiscus toxicus</i>				
19	<i>Gonyaulax diagensis</i>				
20	<i>Gonyaulax polyedra</i>				
21	<i>Gonyaulax polygramma</i>				
22	<i>Gonyaulax spinifera</i>				
23	<i>Gymnodinium catenatum</i>				
24	<i>Gymnodinium pulchellum</i>				
25	<i>Noctiluca scintillans</i>				
26	<i>Ostreopsis lenticularis</i>				
27	<i>Ostreopsis ovata</i>				
28	<i>Prorocentrum emarginatum</i>				
29	<i>Prorocentrum lima</i>				
30	<i>Prorocentrum micans</i>				
31	<i>Prorocentrum triestinum</i>				
32	<i>Pyrodinium bahamense</i>				

CARA MENENTUKAN GARIS ISOPLANK
(BERDASARKAN CONTOH LATIHAN)



Lokasi sampling plankton bulan Desember 2002 di Laut "abc".
Keterangan: angka di dalam kurung menyatakan kepadatan plankton (sel/m³)

1. Akan dibuat garis isoplank dengan kepadatan 1000, 2000, 3000, 4000 & 5000 cel/m³
2. Hitung kisaran kepadatan plankton antar dua titik (stasiun) sebagai berikut : (a). St. 1 dengan St. 2: $5520 - 4690 = 830$; (b). St. 1 dengan St. 4: $5520 - 2440 = 3080$; (c). St. 1 dengan St. 5: $5520 - 2050 = 3770$.
3. Hitung jarak antar dua titik (stasiun) sebagai berikut: (a). St. 1 dengan St. 2: 38 mm; (b). St. 1 dengan St. 4: 68 mm; (c). St. 1 dengan St. 5: 74 mm.
4. Hitung hasil bagi kisaran kepadatan plankton dengan jarak antar dua titik: (a). St. 1 dengan St. 2: $830/38 = 22$; (b). St. 1 dengan St. 4: $3080/68 = 45$; (c). St. 1 dengan St. 5: $3770/74 = 51$. Ini berarti bahwa setiap jarak 1 mm antar dua titik memiliki kepadatan plankton yang sama sebesar hasil bagi dari masing-masing antar dua titik.
5. Di antara St. 1 dengan St.2 tetapkan di mana letak titik kepadatan 5000; antara St. 1 dengan St. 4 tetapkan di mana letak titik kepadatan 3000, 4000, dan 5000; demikian pula antar St. 1 dengan St. 5.
6. Titik kepadatan 5000 antara St. 1 dengan St. 2 dpt dihitung sbb: $5000 - 4690$ (*ambil St. dengan kepadatan terendah*) = 310. Nilai $310/22$ (*lihat point 3*) = 14. Ini berarti titik kepadatan 5000 terletak 14 mm dari St. 2. Demikian seterusnya.
7. Hubungkan titik-titik kepadatan yang sama sehingga membentuk isoplank.

