

PENGUNAAN ISOTOP ZAT ARANG (c 14) ~~14~~)
UNTUK PENGUKURAN PRODUKTIVITAS PRIMER DI LAUTAN

Oleh : Aprilani Soegiarto.

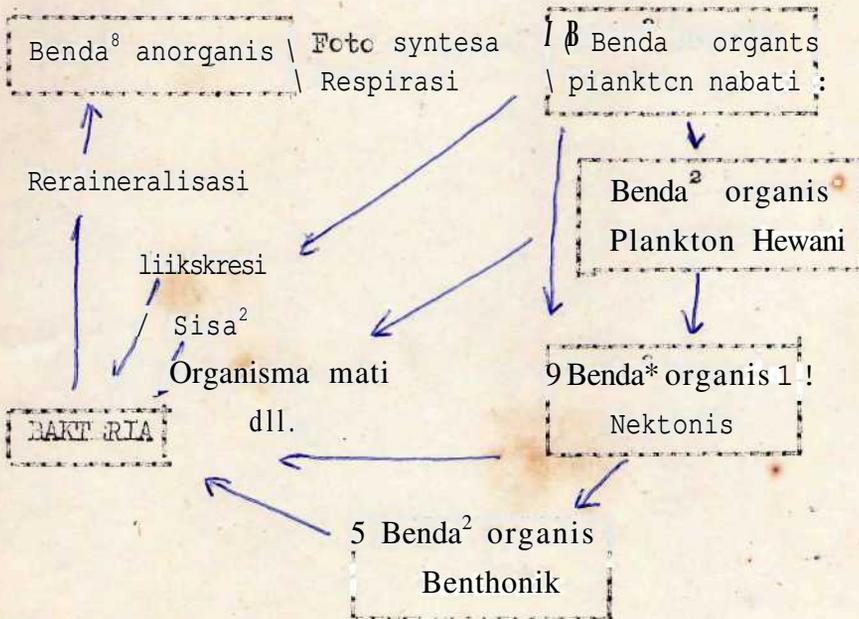
Pendahuluan

Indonesia adalah suatu negara maritim dimana hampir 70 % wilayahnya terdiri dari lautan. Sudah sepantasnya bahwa kita mulai lebih banyak memperhatikan sumber² kakajaan yang masih terpendam dilaut untuk kita gali dan dimanfaatkan demi kemakmuran rakyat seluruhnya.

Salah satu hal yang sangat mendesak pada saat ini ialah soal penambahan pangan, terutama sumber² protein hewani. Mempertinggi hasil perikanan adalah salah satu jalan untuk memenuhi kebutuhan rakyat akan protein hewani tsb. Baik ini berupa perbaikan dan pembaharuan tjara² dan alat² penangkapan ataukah itu berupa mentjari daerah² penangkapan ikan ("fishing grounds") yang baru. Tetapi sebelum hal² tsb. dapat dikerdjakan sebaiknja -terlebih dahulu kita ketahui potensi dan kapasitas sesuatu perairan untuk menghasilkan ikan didalam seluruh musim.

Didalam ilmu laut atau ilmu perikanan pada khususnya ada berbagai tjara untuk mengukur produktivitas sesuatu perairan. Dari bagan sederhana rantai makanan dilaut dibawah ini dapat dilihat bahwa pengukuran produktivitas itu dapat dilakukan setjara langsung dengan menghitung

populasi djenis^a ikan tertentu atau setjara tidak langsung melalui tingkat³ kehidupan ("trophic levels") jang lain dengan memperhatikan faktor³ jang ada dan effeciensi perubahan dari tingkat jang satu ketingkit jang lain.



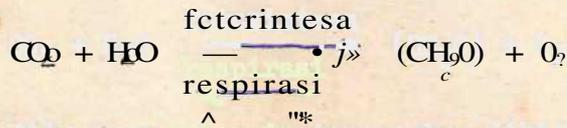
Salah satu tjara jang banjak digunakan untuk mengukur produktivitas setjara tidak langsung ialah dengan mengulcur produlctivitas primer., jang menetapkan ketjepatan perubahan benda² anorganis mendjadi benda³ organis. Djadi merupakan tingkat pertama dari rantai makanan tab. Tjara baru jang kami trapkan untuk maksud ini adalah jang disebut "CARBON FOURTEEN TECHNIQUE", tjara mengukur produk-

tivitas primer dengan menggunakan isotop carbon (C^{14}). Tjara ini sebetulnja mudah dikerdjakan dan tjepat dilce-tahui hasilnja. Tetapi seperti djuga halnja dengan tech-nik2 baru lainnja, teknik ini memerlukan peralatan2 jang agak lengkap dan mahal harganja-.

Methoda dan Prosedur.

Produktivitas primer biasa dinjatakan didalam satuan $mgC/djam/M^2$ atau $gC/hari/M^2$

Prinsipnja jang dipakai untuk keperluan ini adalah proses fotosintesa, Jang setjara umum dapat dituliskan sbb,



Bila penggunaan isotop carbon dibidang pertanian dan fisiologi tumbuh²an untuk mengukur ketjepatan proses fotosintesa telah lama dlkenal, maka dibidang pengetahuan-laut baru untuk pertama kalinja diaplikasikan oleh STEEMANN-NIELSEN & JENSEN (1957) pada waktu mereka menga-dakan ekspedisi keliling dunia dengan kapal GALATHEA. Sedjak itu prosedur laboratorium, prosedur lapangan atau-pun peralatannja telah banjak diperbaiki/dirubah, akan te-tapi prinsip dari pada teknik itu seadiri adalah tetap. Sekarang ini telah dikenal berbagai tjara, jang satu sama

lain agak berbeda, baik prosedur maupun peralatannya. Antara lain dapat disebutkan tjara menurut Steeman-Nielsen, tjara Rusie., tjara Djepang, tjara Australia, tjara Amerika dan tjara Hawaii.

Technik C-14 ini mula² digunakan di Indonesia pada th. 1957 (DOTY SURIAATMADIA, SOEGIARTO, 1963). Meskipun setjara intensief oaru dikerdjakan mulai th. 1964. (SOEGIARTO & NONTJI, 1966). Untuk alasan" praktis sampai sekarang tjara hawaiiilah jang digunakan di laboratorium Lembaga Pen. Laut.

Prosedur dari teknik isotop Carbon ini pada umumnja terdiri dari oeverapa tingatan :

- Pengambilan tjontoh air. Pengambilan dilakukan dengan tabung² jang non-toxic dari berbagai lapis an dan mengisikannya kepada botol² jang bervolume antara 100 sampai 300 cc.
- Inokulasi. T-jontoh² tab. di-inokulasi dengan larutan isotop carbon, biasanja berbentuk $\text{Na}^{14}\text{CO}_3$, jang telah ditentukan radioaktivitasnja.
- Inkubasi. Ini dapat dilakukan baik dengan sinar buatan (tank method), atau dengan sinar matahari (in-siru) untuk waktu tertentu, 2 - 6 - 12 djam. Didalam tingkatan inkubasi ini terdjadilah proses fotosintesa oleh plankton nabati jang hidup didalam air laut tsb.
- Penjaripenjarangan. Benda² hasil fotosintesa jang telah dilabel

dengan isotop carbon tsb. kemudian disaring dengan "raillipore filter" dan dikerin&kan seperlunja.

- Counting Radioaktivitas pada setiap filter ditentukan dengan sebuah "Gas Flow Counter", baik dikerdjakan langsung diatas kapal, maupun dilaboratorium didarat.
- Komputasi Hasil "counting" tsb, setelah dikoreksi dengan "background" pada air laut, pada millipore filternja, pada kamar penghitung dan dari "dark bottle exchange", kemudian diperhitungan untuk mendapatkan produktivitas primernja. Bentuk jang disederhanakan dari rumus perhitungan ini adalah sbb. :

$$\text{KLxasi C (g / l)} = \frac{\text{Ra}}{\text{Aa}} \times \frac{\text{Bereit atom C}}{\text{Jierat mol CO}_2} \times \text{mg co}_2 \text{ Co}_2 /$$

1 air laut x $\frac{1000}{\text{Volume-botol}}$

Dimana : Ra = "recovered activity", radioaktivitas jang tertjatat pada kertas penjaring

Aa = "Added activity", radioaktivitas jang diin-kiilasikan (kami memakai 0,1 uc per 300 cc air laut)

Berat atom G = 12

" mol. CO₂ = 44

mg 000/l air laut berkisar sekitar 90, dapat diperhitungkan dari kadar garam dan "specific alkalinity"

Volume botol = 300 cc

angka 1000 untuk mendjadikan satuan "per liter"

Hasil² Sementara.

Sampai sekarang perairan jang telah pernah kami selidiki adalah perairan² : laut Djawa, sebagian dari selat Makasar, sebagian dari sarnudra Indonesia, bagian selatan dari laut Tiongkok Seldtan dan Selat Malaka. Sajang bahwa penelitian ini m&asih belum dilakukan dengan intensief. Bahkan kebanyakan baru dikerdjakan satu kali, sehingga sukar sekali untuk mendapatkan gambaran jang sebenarnja dari keadaan masing² perairan sependjang tahun.

Keadaan perairan Indonesia pada umumnja dipengeruhi oleh dua musim jang berlawanan satu sama lainnja, ialah musim Barat jang berlangsung kira² dari bulan Desember s/d Februari dan musim timur, jang berlangsung dari bulan Djuni a/d Agustus. Sedang bulan² selebihnja merupakan musim peralihan/pantjaroba dari musim jang satu kemusim jang lain dan sebaliknja. Telah banjak bukti² jang menundjulcan adanja hubungan jang erat antara perikanaan pada umumnja dan keadaan perairan pada setiap musim. Oleh karena itu djuga sangat penting untuk mengetahui produktivitas primer dari masing² perairan pada setiap musim agar mendapatkan gambaran jang sebenarnja sependjang tahun.

Hasil sementara yang telah kami kerjakan, baik dengan K.M. SAMUDRA, maupun dengan kapal R.I. JALANIDHI sebetulnya belum banyak, bila dibandingkan dengan luasnya perairan Indonesia. Tetapi beruntung bahwa dari "International Data Center" atau langsung dari lembaga² pengetahuan laut luar negeri yang mempunyai hubungan dengan Lembaga Penelitian Laut, banyak data produktivitas primer yang kami terima, yang banyak diantaranya juga meliputi perairan Indonesia, Tentu saja ini banyak sekali membantu usaha² untuk mengetahui dengan pasti potensi seluruh perairan kita untuk menghasilkan ikan.

Djika dibandingkan antara angka² produktivitas primer dan daerah² penangkapan ikan yang telah diketahui, maka dapat ditunjukkan adanya persamaan yang jelas. Di daerah² yang subur juga ditjerminkan oleh angka² produktivitas yang relatif tinggi, misalnya diperairan sekitar P. Laut, perairan selat Malaka pada umumnya. Sehingga kami yakin bahwa angka² yang telah kami dapat itu bisa dipergunakan sebagai index bagi kesuburan sesuatu perairan.

Dibeberapa tempat tertjatat angka produktivitas primer *ja.ng* agak tinggi, meskipun diketahui bahwa ditempat itu hasil perikanan belum menonjol, misalnya disekitar keaulaan Natuna, Ini inenundjulkan bahwa perikanan diperairan tsb. masih ada kemungkinan untuk ditingkatkan,

baik berupa penambahan tenaga nelajan, perbaikan tjara²/
alat² penangkapan, atau mengusahakan kapal² penangkap jang
beradius operasi lebih djauh (motorisasi).

Disamping itumasih. banjak djuga perairan jang
sama sskali belum ada datanja. Inl mendjadi pendorong
bagi kami untal: bekerdja lebih keras lagi disamping setapak
derni setapak berusaha untuk menjediakan alat^a jang diperlu-
kan didalam technik ini dari bahan² jang dapat dihasilkan
didalardidalamnegeri.

Pustaka.

- Doty, M.S. & M. . Oguri. 1958. Selected features of the.
isotopic carbon primary productivity
technique. Rapports ot Prooes Verbaux
des Reunions du Conseil International
pour l'Exploration de la Mer 144: ~~147-55~~ 55
- Doty , M.S., RD. EJ.SURTAATMADJA & A.SOEGIARTO 1963. Ob-
servations on the primtiry marine producti-
vity of Northwestern Indonesian waters.
Mar. Res. Ind. 5 : 1-25
- SOEGIARTO , A 1968. The status of marine research di-
Indonesia Lembaran ilmiah untuk LIPI-
NZS "Workshop on Food", Djakarta.