
ANALISIS PRODUKTIVITAS PRIMER DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI PERAIRAN ESTUARI DAERAH BANCARAN KECAMATAN KOTA BANGKALAN KABUPATEN BANGKALAN

Analisis Of Primery Productivity And Phytoplankton Diversity In The Estuary Waters Of The Bancaran Area, Bangkalan District, Bangkalan Regency

Dandy Arie Sofyan, Muhammad Zainuri*

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Kelautan dan Perikanan
Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura

*Corresponden author email: zainborn@rocketmail.com

Submitted: 01 February 2021 / Revised: 18 February 2021 / Accepted: 24 February 2021

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v2i1.9824>

ABSTRAK

Wilayah estuari merupakan daerah semi tertutup yang mempunyai batasan langsung dengan laut terbuka dan daerah-daerah muara sungai. Estuari merupakan suatu komponen dari ekosistem pesisir yang terkenal sangat produktif dan mudah terganggu kestabilannya akibat aktivitas manusia dan proses alamiah. Dalam hal ini terdapat hubungan ekosistem yaitu biotik dan abiotik. Salah satu komponen yang berperan dalam ekosistem adalah fitoplankton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas perairan dari segi produktivitas primer dan kelimpahan fitoplanktonnya. Penelitian ini dilakukan selama tiga bulan yaitu dari bulan Januari sampai Maret dan berlokasi di estuari Bancaran, dengan tiga stasiun. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan metode botol gelap-terang Winkler, sedangkan metode kelimpahan fitoplankton yaitu dengan sampling acak dan metode sensus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat produktivitas primer di perairan estuari Bancaran yaitu 31-190 mgC/m³/jam, dengan nilai tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu 190,625 mgC/m³/jam dan nilai terendah terdapat pada stasiun 1 yaitu 31,641 mgC/m³/jam. Kelimpahan fitoplankton di estuari Bancaran berkisar antara 611-4666 ind/l dan nilai suhu 29,1-32,7 °C, pH 6,04-7,64, Salinitas 0-8 ppt dan kecerahan 40-84 cm.

Kata kunci: Produktivitas primer, Fitoplankton, Estuari, Kualitas perairan.

ABSTRACT

Estuary region is a semi-closed area that has direct boundaries with the open sea and estuary area. Estuary is a component of the coastal ecosystem which is known to be very productive and easily disturbed due to human activities and natural. Between biotic and abiotic ecosystems component. One of the most important component that take role in those ecosystems is Phytoplankton. The main purpose of this research was to know water quality. The research was conducted for 3 months namely is January to March and located in Bancaran estuary, with three station. The method that used for primery productivity measurement was Winkler's dark-light method, while for phytoplankton diversity was random sampling and census method. The result show that primery productivity in Bancaran estuary is 31-190 mgC/m³/hour, with 190,625 mgC/m³/hour as the highest productivity value in two station and then 31,641 mgC/m³/hour as the lowest productivity value in one station in Bancaran estuary. Phytoplankton diversity in Bancaran estuary is 611-4666 ind/l and 29,1-32,7 °C temperature values, 6,04-7,64 pH, 0-8 ppt is salinity and 40-84 cm is a brightness values.

Kata kunci: Primery productivity, Phytoplankton, Estuary, Waters quality.

PENDAHULUAN

Daerah estuari merupakan suatu daerah yang sangat produktif dibandingkan dengan daerah perairan lainnya. Estuari merupakan salah

satu daerah yang masih berada pada wilayah pesisir. Salah satu daerah yang memiliki tingkat kesuburan yang cukup tinggi, karena banyaknya aktivitas biota yang terjadi di daerah estuari tersebut (Supriadi, 2001).

Wilayah estuari merupakan wilayah semi tertutup dengan badan air dan mempunyai hubungan bebas dengan laut terbuka.

Adanya kehidupan di laut berawal dari kemampuan tumbuhan berklorofil sebagai produsen dalam memanfaatkan energi matahari untuk menghasilkan makanan, proses ini disebut fotosintesis. Proses fotosintesis sendiri dilakukan oleh organisme mikroskopik yaitu plankton. Plankton adalah suatu organisme atau biota perairan yang berukuran sangat kecil atau mikroskopik dan hidupnya melayang-layang dipengaruhi arus (Usman *et al.*, 2013). Plankton yang dapat melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan oksigen dan energi yaitu fitoplankton. Fitoplankton merupakan jenis plankton yang berjenis tumbuhan. Menurut Nybakken (1992), fitoplankton adalah organisme renik yang melayang-melayang dalam air atau mempunyai kemampuan renang yang lemah dan dipengaruhi oleh pergerakan massa air. Fitoplankton sebagai produsen primer, fitoplankton berperan sebagai penghasil oksigen dan bahan makanan bagi organisme perairan lain.

Produktivitas primer adalah kecepatan kegiatan fotosintesis oleh tumbuhan yang ada di dalam perairan yang dapat mengikat karbon dan produksi karbohidrat (zat organik) dalam satuan volume dan waktu (Lee *et al.*, 2014). Produktivitas perairan merupakan hal yang paling penting dalam kelangsungan hidup biota yang ada di ekosistem perairan. Pada ekosistem akuatik produktivitas primer memiliki peranan dalam siklus karbon pada rantai makanan. Pengukuran produktivitas perairan juga menjadi syarat dalam studi mempelajari struktur, fungsi dan komunitas di ekosistem perairan tersebut (Xiao *et al.*,

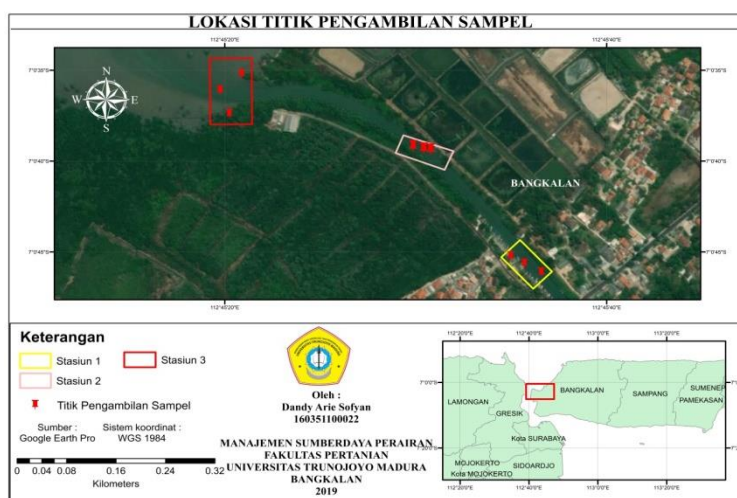
2015). Tingkat produktivitas primer perairan dapat memberikan gambaran bahwa suatu perairan cukup produktif dalam menghasilkan biomassa tumbuhan dan pasokan oksigen dalam perairan. Tingginya kandungan nilai produktivitas primer di suatu perairan tidaklah begitu baik, karena dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi. eutrofikasi sendiri tidak baik bagi kehidupan di perairan karena akan menimbulkan kurangnya pasokan oksigen bagi kehidupan biota laut seperti ikan. Namun rendahnya kandungan produktivitas primer di perairan juga berdampak buruk bagi mahluk hidup didalamnya, karena perairan tersebut tidak produktif atau miskin zat organik dan oksigen. Dengan kata lain produktivitas primer dapat dijadikan indikasi pengukuran kualitas perairan yang digunakan sebagai pengelolaan sumberdaya dan pemantauan kualitas perairan (Haryadi *et al.*, 2010).

Daerah Bancaran merupakan salah satu daerah yang memiliki estuari di Kabupaten Bangkalan. Secara fisik, kondisi estuari di daerah Bancaran dapat dikatakan kurang baik dikarenakan pemanfaatan yang dilakukan oleh masyarakat sekitar yang kurang baik, seperti membuang sampah ke daerah hutan mangrove dan aliran sungai serta estuari. Adanya pendaratan kapal bermotor di daerah tersebut juga menjadi faktor yang mempengaruhi kondisi kualitas perairan di estuari tersebut.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tiga bulan yaitu pada bulan Januari sampai Maret 2020. Pengambilan data dilakukan di estuari Bancaran, kabupaten Bangkalan, dengan tiga stasiun yang mewakili daerah dari hulu ke hilir.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian yaitu estuari Bancaran.

Pengambilan Sampel

Pengukuran pengambilan sampel produktivitas primer menggunakan botol *winkler* berukuran 250 ml yang terdiri dari botol terang/transparan (*light bottle*), botol gelap (*dark bottle*), dan botol inisial (*initial bottle*) sebagai oksigen awal (DO_0). Botol gelap dan botol terang setelah terisi air akan di inkubasi di dalam perairan selama 8 jam yaitu dari pukul 08:00 sampai 15:00 WIB (Asriyana dan Yuliana, 2012). Analisa kelimpahan fitoplankton dilakukan secara *exsitu*. Pengambilan sampel fitoplankton menggunakan ember dan alat berupa planktonet. Sampel air diambil sebanyak 100 liter dengan komposit, setelah itu barulah di taruh kedalam botol sampel dan beri label yang bertujuan untuk pembeda. Pengukuran kualitas air meliputi suhu, oksigen terlarut (DO), salinitas, pH dan kecerahan yang dilakukan secara *insitu*. Pengukuran suhu menggunakan alat termometer, pengukuran DO menggunakan alat DO meter, pengukuran salinitas menggunakan alat refraktometer, pengukuran pH menggunakan alat pH meter dan untuk pengukuran kecerahan menggunakan alat Secci Disk.

Analisa Data Produktivitas Primer

Kadar oksigen dalam larutan contoh dapat dihitung dengan persamaan :

$$DO \text{ (ppm)} = \frac{A \times N \times 8000}{V-2}$$

Keterangan:

A : ml Na_2SO_3 untuk titrasi

N : Normalitas Na_2SO_3

V : volume botol *Winkler*

2 : faktor koreksi penambahan 1 ml $MnSO_4$ dan 1 ml asida

Foto sintesis bersih Merupakan total fotosintesis total asimilasi atau produksi primer bersih. Nilai FB dapat diperoleh dengan menggunakan rumus (Asriyana dan Yuliana, 2012):

$$FB = \frac{(O_2 \text{ dalam BT} - O_2 \text{ dalam BG}) \times 1000}{(PQ) \cdot (t)} \times 0,375$$

Keterangan:

BT : Kadar oksigen terlarut (DO) pada botol terang

BG : Kadar oksigen terlarut (DO) pada botol gelap

PQ : 1,2

t : waktu inkubasi

Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton dalam satuan liter dihitung dalam rumus sebagai berikut menurut APHA (1975), yaitu:

$$N \text{ ind/l} = n \times \frac{V_t}{V_{cg}} \times \frac{A_{cg}}{A_a} \times \frac{1}{V_d}$$

Keterangan:

n : Individu yang ditemukan

V_t : Volume air yang tersaring

V_{cg} : Volume air cover glass

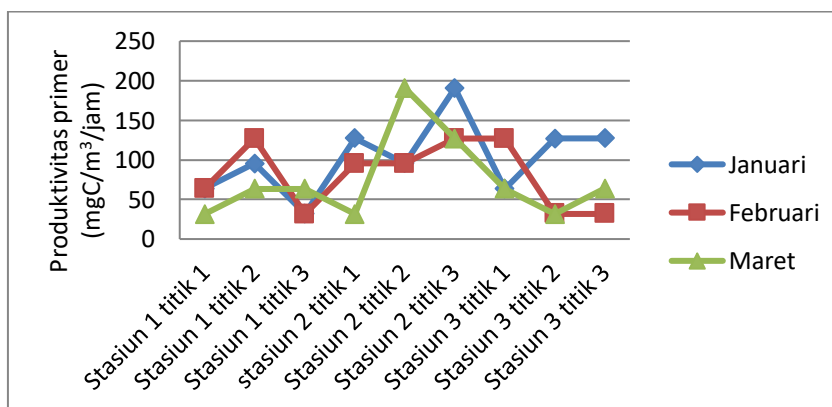
A_{cg} : Area cover glass

A_a : Area amatan

V_d : Volume yang di saring

HASIL DAN PEMBAHASAN Nilai Produktivitas Primer

Berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian yang dilakukan di estuari daerah Bancaran dari bulan Januari sampai Maret di dapatkan hasil sebagai berikut.



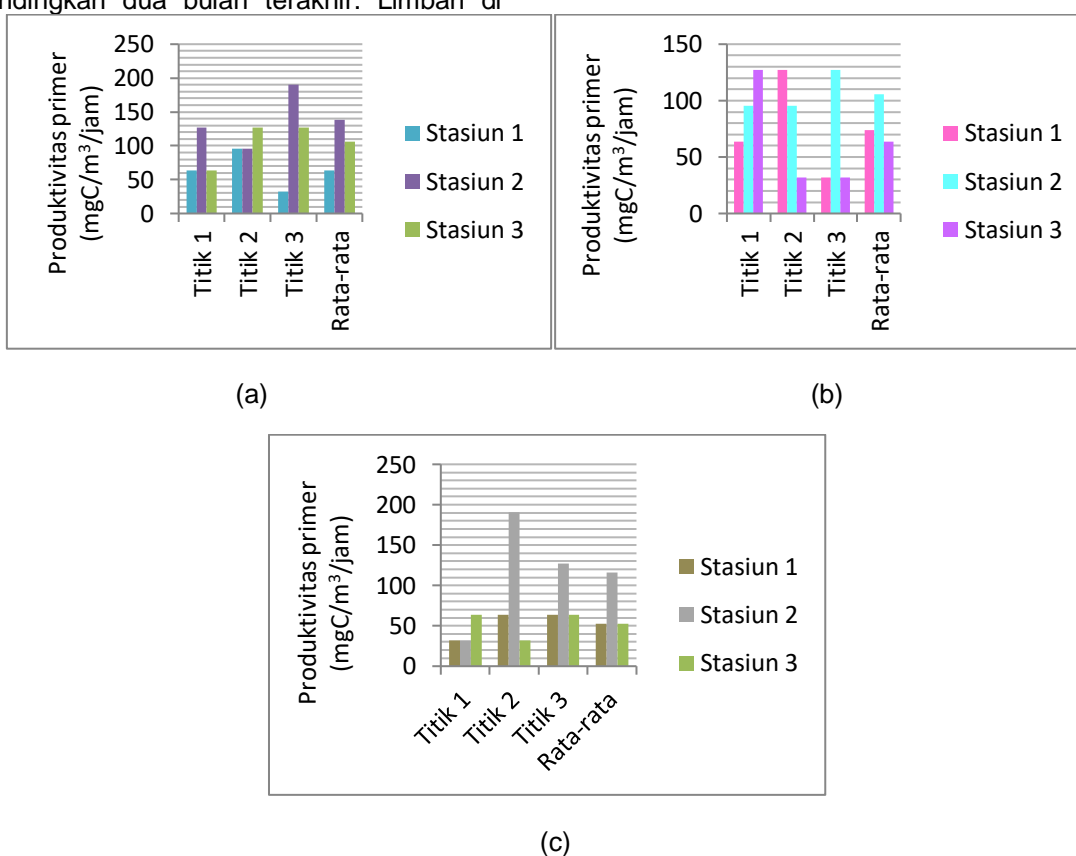
Gambar 2. Nilai Produktivitas primer di estuari Bancaran.

Hasil menunjukkan nilai produktivitas primer pada perairan estuari Bancaran pada setiap

bulannya dengan kisaran nilai 31 sampai 190 $mgC/m^3/jam$. Pada setiap bulannya nilai

produktivitas primer apabila dirata-ratakan didapatkan hasil pada bulan Januari sebesar 102,511 mgC/m³/jam, pada bulan Februari sebesar 82,206 mgC/m³/jam, sedangkan pada bulan Maret 74,002 mgC/m³/jam. Nilai produktivitas primer pada setiap bulannya mengalami penurunan. Nilai tertinggi terjadi pada bulan Januari, hal tersebut disebabkan oleh cuaca, dimana cuaca pada saat pengambilan data pada bulan Januari yakni cerah sehingga intensitas cahaya yang masuk pada perairan menjadi optimal dan suhu sangat optimal bagi organisme fitoplankton dalam melakukan proses fotosintesis. Tidak hanya hal tersebut bahan pencemar pada bulan Januari dapat dikatakan lebih rendah dibandingkan dua bulan terakhir. Limbah di

estuari Bancaran yang semakin hari semakin banyak menjadi faktor yang juga menyebabkan penurunan nilai produktivitas primer. Pada bulan Maret yang memiliki nilai rata-rata produktivitas primer terendah juga disebabkan oleh aktivitas manusia pada saat pengambilan data, contohnya aktivitas perahu bermotor yang sering berlalu lalang dapat mengakibatkan kekeruhan perairan, dan adanya faktor kedalaman perairan di estuari Bancaran dapat dikatakan dangkal yaitu 50-170 cm pada saat surut (pagi hari) dan 100-250 cm pada saat pasang (sore hari). Jumlah fitoplankton yang terdapat pada bulan Januari juga merupakan jumlah yang tertinggi dibandingkan bulan Februari dan Maret.



Gambar 3. Nilai produktivitas primer di estuari Bancaran pada bulan (a). Januari, (b). Februari dan (c). Maret.

Nilai rata-rata produktivitas primer di estuari Bancaran pada setiap stasiun yaitu pada stasiun 1 sebesar 63,498 mgC/m³/jam, pada stasiun 2 sebesar 120,053 mgC/m³/jam dan pada stasiun 3 sebesar 74,169 mgC/m³/jam. Hasil tertinggi produktivitas primer perairan di estuari Bancaran berada di stasiun 2, hal tersebut dikarenakan kondisi pada stasiun 2 lebih stabil dan berada dekat tepian sungai yang mana bersinggungan langsung dengan daerah mangrove. Rata-rata nilai produktivitas primer di stasiun 2 memang lebih tinggi,

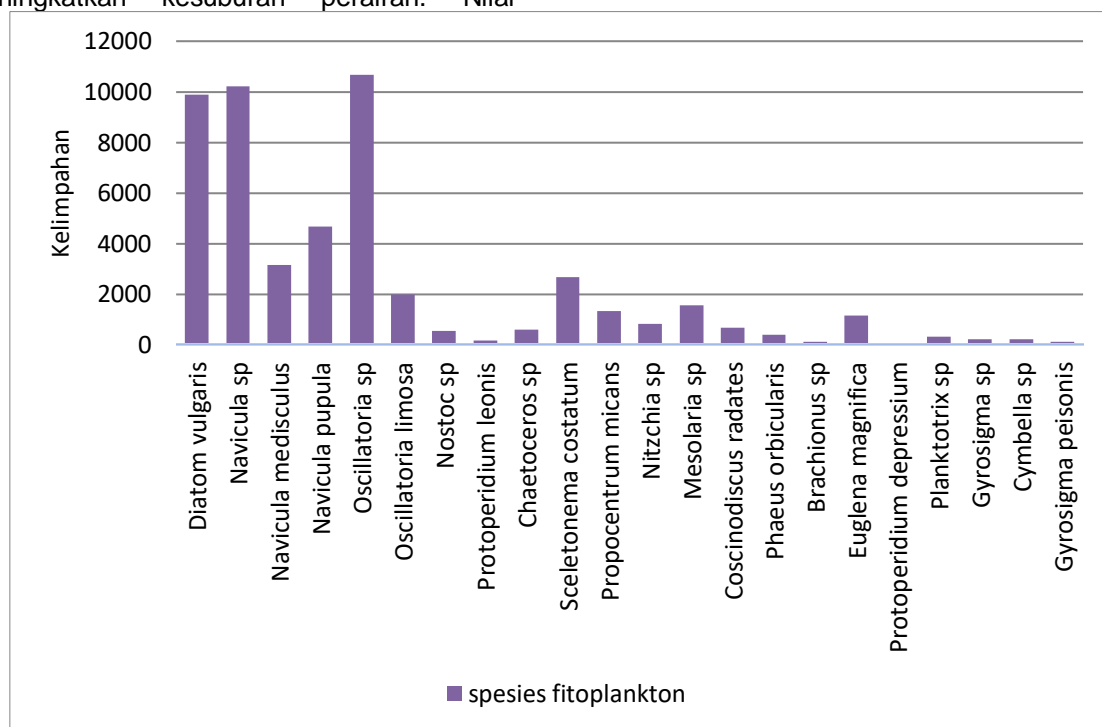
walaupun kelimpahan fitoplankton lebih rendah, Namun nilai produktivitas primer di stasiun 2 juga dipengaruhi oleh nutrisi yang didapatkan dari proses dekomposisi serasah dari tumbuhan mangrove baik jenis pepohonan dan semak, sehingga dapat mendukung kinerja fitoplankton dalam melakukan proses fotosintesis yang menyebabkan tingginya kadar oksigen dan karbon dioksida di perairan di lokasi stasiun 2. Menurut Susiana (2014), ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem yang

memiliki nilai produktivitas yang tinggi, dikarenakan adanya dekomposisi serasah dari akar dan dedaunan pada pohon mangrove. Tumbuhan mangrove juga memberikan kontribusi yang cukup besar pada organisme perairan yang berada di sekitarnya yang mana tumbuhan mangrove tersebut akan memberikan pasokan makanan yang dapat dijadikan energi. Sedangkan menurut Kartikasari *et al.*, (2002), menyatakan bahwa tumbuhan mangrove merupakan tumbuhan yang dapat menyebabkan suatu perairan tersebut menjadi subur dan merupakan tumbuhan yang mempunyai kecenderungan untuk mengakumulasi logam berat yang terdapat pada ekosistem perairan termasuk estuari, sehingga perairan yang berada di daerah dekat mangrove tersebut memiliki organisme yang cukup memadai dalam meningkatkan kesuburan perairan. Nilai

produktivitas primer terendah di estuari Bancaran berada pada lokasi stasiun 1. Rendahnya nilai produktivitas primer tersebut dikarenakan lokasi pengambilan sampel yang berada pada tepat di lokasi pembuangan sampah dan limbah domestik serta tempat sandaran perahu bermotor. Ceceran dan tumpahan bahan bakar seperti solar mengakibatkan zat-zat berbahaya berakumulasi menjadi satu sehingga mempengaruhi aktivitas fotosintesis fitoplankton dan respirasi dari biota yang ada di stasiun 1.

Kelimpahan Fitoplankton

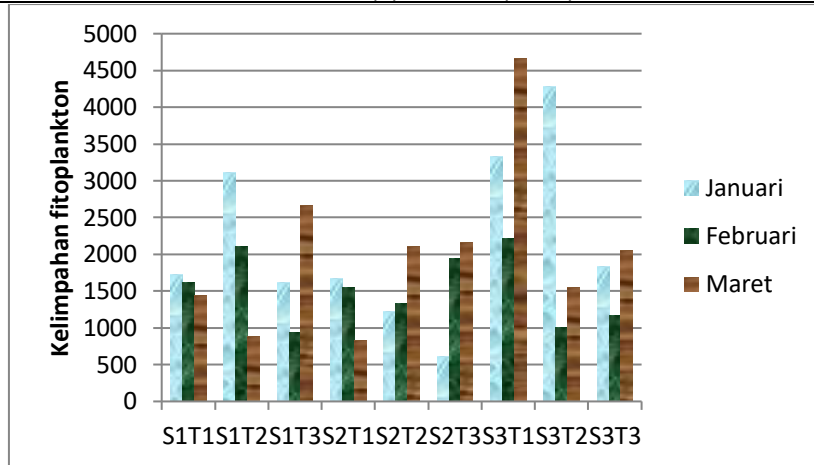
Dari hasil pengamatan setiap bulan didapatkan 22 spesies fitoplankton. Spesies dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. Kelimpahan fitoplankton setiap spesies.

Pada gambar diatas jenis *Oscillatoria sp.* mendominasi, sehingga perairan estuari Bancaran dapat dikatakan perairan yang mulai tercemar, hal tersebut karena *Oscillatoria sp.* merupakan jenis dari kelas *Cyanophyceae*. Menurut Hariyadi *et al.* (2010), tingginya kelimpahan fitoplankton dari genera *Cyanophyceae* dapat mengindikasikan telah terjadinya pencemaran organik di perairan tersebut. Sehingga dapat disimpulkan apabila dilihat dari jenis dan kelimpahan fitoplankton yang ditemukan bahwa perairan estuari Bancaran sudah tercemar.

Kelimpahan fitoplankton di estuari Bancaran berkisar antara 611-4666 Ind/L. Berdasarkan dari nilai kelimpahan fitoplanktonnya perairan estuari Bancaran dapat dikatakan perairan mesotrofik, yaitu perairan dengan tingkat kesuburan yang sedang. Menurut Landner (1978), Kesuburan perairan terbagi menjadi tiga berdasarkan kelimpahan planktonnya yaitu oligotropik dengan tingkat kelimpahan 0 sampai 2000 Ind/L, mesotrofik dengan kelimpahan 2000 sampai 15000 Ind/L dan eutrofik dengan kelimpahan lebih dari 15000 Ind/L.



Gambar 5. Kelimpahan fitoplankton di estuari Bancaran.

Kualitas Perairan

Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan nilai suhu yaitu berkisar antara 29,1-32,7 °C, Nilai tersebut masih dapat dikatakan optimal

untuk kehidupan fitoplankton. Sedangkan nilai pH yaitu 6,04-7,64 dan nilai salinitas sebesar 0-8 ppt. Kecerahan pada estuari Bancaran yaitu 40-84 cm.

Tabel 1. Kualitas perairan di estuari Bancaran pada setiap bulannya.

Parameter	Januari			Februari			Maret		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Suhu	31,4-31,7	32,4-32,7	32,4-32,7	29,1-29,2	29,3-29,5	29,2-29,9	30,1-30,2	29,8-30	30,1-30,7
pH	6,89-7,55	7,04-7,35	7,58-7,64	6,65-6,80	6,04-6,18	6,15-6,65	6,37-6,54	6,08-6,14	6,17-6,56
Salinitas	5	5	7-8	0	0	2-4	4	4	6-8
Kecerahan	53,5-75	57,5-84	40-51	52-77	55-81	41,5-51	52,5-78,5	55,5-82,5	41-54,5

DAFTAR PUSTAKA

Asriyana dan Yuliana. (2012). *Produktivitas Perairan*. Bumi Aksara Jakarta.

Hariyadi, Sigid, Enan M. Adiwilaga, Tri Prartono, Sudodo Hardjoamidjojo, dan A. D. (2010). Produktivitas Primer Estuari Sungai Cisadane Pada Musim Kemarau. *LIMNOTEK*, 17(1), 49–57.

Haryadi, S. Suryadiputra I. N. N., Widigdo B. 1992 *Metode Analisis Kualitas Air*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.

Kartikasari, V., Tandjung S.D., dan S. (2002). Akumulasi Logam Berat Cr dan Pb Pada Tumbuhan Mangrove Avicennia marina di Muara Sungai Babon Perbatasan Kota Semarang dan Kabupaten Demak Jawa Tengah. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 9(3), 137–147.

Lee, Z.P., Marra, J., Perry, M.J. and Kahru, M. (2014). Estimating Oceanic Primary Productivity from Ocean Color Remote Sensing: A Strategic Assesment. *Journal of Marine Systems*, 149, 50–59.

Nybakken J.W. (1992). *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi*. PT Gramedia. Jakarta.

Supriadi. (2001). Dinamika estuaria tropik. *Oseana*, XXVII(4), 1–11

Susiana. (2014). ANALISIS KUALITAS AIR EKOSISTEM MANGROVE DI ESTUARI PERANCAK, BALI. *Jurnal Ilmiah Agribisnis Dan Perikanan*, 8(1), 42–49.

Usman, M. S., Kusen, J. D., & Rimper, J. R. T. S. L. (2013). Struktur Komunitas Plankton di Perairan Pulau Bangka Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 2(1), 51–57.

Xiao X, Y. Wang, H. Zhang, X. Y. (2015). Effects of primary productivity and ecosystem size on food-chain length in Raohe River, China. *Journal Acta Ecologica Sinica.*, 35, 29–34.