

IDENTIFIKASI JENIS-JENIS PHYTOPLANKTON PADA TAMBAK BANDENG DENGAN KUALITAS OMEGA-3 TINGGI

Endang Yuli Herawati*

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya,
Jl. Veteran Malang, Jawa Timur 65145, Indonesia

*Koresponden penulis : herawati_ey@ub.ac.id

Abstrak

Mikroalga sebagai sumber zat gizi, mampu menjadi alternatif yang baik dari pemanfaatan organisme tingkat tinggi. Kandungan omega 3 yang melimpah pada plankton khususnya fitoplankton perlu dilakukan penelitian tentang identifikasi jenis-jenis phytoplankton pada tambak bandeng dengan kualitas omega-3 tinggi. Tujuan penelitian mengidentifikasi jenis plankton yang mengandung omega-3 dan mengetahui kadar omega-3 dari plankton yang terdapat pada tambak bandeng. Penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang. Kelimpahan fitoplankton tertinggi yaitu dari divisi *Bacillariophyta* dan terendah divisi *euglenophyta*. Ditentukan lima jenis plankton untuk diuji kandungan asam lemak omega-3 dengan menggunakan metode gas kromatografi (GCMS) yaitu: *Chaetoceros* sp, *Tetraselmis* sp, *Nitzchia*, *Chlorella* dan *Spirulina*. Hasil uji GCMS dari beberapa jenis isolat plankton asam lemak omega-3 dalam *Chaetoceros calcitrans* paling tinggi dibandingkan 4 jenis plankton lainnya. Kesimpulan komposisi plankton pada perairan tambak tradisional ikan bandeng terdiri dari 4 divisi fitoplankton yaitu *Chlorophyta*, *Chrysophyta*, *Cyanophyta*, dan *Euglenophyta*. Hasil uji GCMS dari beberapa jenis isolat plankton asam lemak omega-3 dalam *Chaetoceros* sp, paling tinggi dibandingkan *Tetraselmis* sp, *Nitzchia*, *Chlorella* dan *Spirulina*. Saran pakan alami di perairan tambak bandeng sebaiknya menggunakan *Chaetoceros* sp. karena kandungan omega 3 nya tinggi.

Kata Kunci : Mikroalga, Fitoplankton, Tambak, Ikan Bandeng, Omega-3

Abstract

Microalgae as a source of nutrients, can be a good alternative to the use of high-level organisms. The abundant omega 3 content in plankton, especially phytoplankton, needs to be conducted research on the identification of the types of phytoplankton in milkfish with high omega-3 quality. The purpose of the study was to identify the types of plankton containing omega-3 and to determine the levels of omega-3 from plankton found in milkfish ponds. This research was conducted at the Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Brawijaya University, Malang. The highest abundance of phytoplankton is from the Bacillariophyta division and the lowest division euglenophyta. Five types of plankton were determined to be tested for omega-3 fatty acids using the gas chromatography (GCMS) method, namely: Chaetoceros sp, Tetraselmis sp, Nitzchia, Chlorella and Spirulina. GCMS test results from several types of omega-3 fatty acid plankton isolates in Chaetoceros calcitrans were the highest compared to the other 4 plankton types. Conclusion of the composition of plankton in traditional pond waters consists of 4 phytoplankton divisions namely Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, and Euglenophyta. GCMS test results from several types of plankton isolates omega-3 fatty acids in Chaetoceros sp, the highest compared to Tetraselmis sp, Nitzchia, Chlorella and Spirulina. Suggestion of natural feed in the water of milkfish ponds should use Chaetoceros sp because the content of omega 3 is high

Keywords: Microalgae, Phytoplankton, Pond, Milkfish, Omega-3

PENDAHULUAN

Pemanfaatan plankton saat ini oleh manusia secara bioteknologi digunakan sebagai bahan dasar obat-obatan atau farmasi, sebagai pengurai limbah-limbah pabrik, serta

sebagai sumber pangan yang mengandung protein serta lipid. Namun komposisi lipid (asam lemak) yang terkandung pada masing-masing plankton berbeda-beda.

Asam lemak dari mikroalga (phytoplankton) merupakan salah satu

organisme mempunyai potensi besar dalam memproduksi asam Lemak, yang komposisinya cukup tinggi dibandingkan sumber bahan pangan hewani maupun nabati lainnya

Mikroalga sebagai sumber zat gizi baik untuk pertumbuhan organisme karena sebagian besar mampu menghasilkan asam lemak tak jenuh berupa omega-3, 6 dan 9, mengandung serat, protein, vitamin maupun mineral. Selain itu beberapa jenis plankton berklorofil, mampu tumbuh pada media yang mengandung unsur hara seperti fosfor, nitrogen, kalium, dan akan tumbuh dengan baik pada suhu optimal 25°C.

Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang identifikasi jenis-jenis plankton pada tambak bandeng dengan kualitas omega-3 tinggi.

Tujuan penelitian mengidentifikasi jenis plankton yang mengandung omega-3 dan mengetahui kadar omega-3 dari plankton yang terdapat pada tambak bandeng.

METODE

Materi dan Lokasi Penelitian

Materi penelitian digunakan sebagai pedoman selama penelitian. Materi tersebut mengenai identifikasi jenis plankton yang mengandung omega-3 pada tambak ikan bandeng. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

Pengambilan Sampel plankton

Sampel plankton pada fase pertumbuhan diambil dari tambak ikan Bandeng. Pemanenan dilakukan dengan penambahan tawas (NaOH) dengan konsentrasi 150 ppm untuk mengendapkan atau mengumpulkan plankton dari media cairnya di dasar kolom. Selanjutnya media ditambahkan air tawar dengan perbandingan 3:1 (tawar :biomasa plankton) untuk menurunkan kadar garam agar memudahkan dalam penyaringan plankton. Penyaringan menggunakan kain saten 3 µm (lebih kecil dari ukuran plankton).

Analisis Asam Lemak

Ekstraksi Soxhlet

Sampel plankton sebanyak 15 gram ditimbang dan dibungkus dengan kertas saring dan ditutup dengan kapas bebas lemak. Sample diekstraksi dengan 200 ml n-hexana selama 6-7 jam dalam tabung soxhlet. Ekstrak lemak diuapkan dengan rotoevaporator dan dikeringkan dalam oven bersuhu 50-60 °C selama kurang lebih 1 jam dan selanjutnya ditimbang untuk mendapatkan kadar lipid.

Esterifikasi

Esterifikasi bertujuan menurunkan titik uap asam lemak dengan cara merubah gugus fungsional lemak menjadi ester yang relatif mudah dalam analisis GC-MS. 0.5 – 1 gram sampel lemak yang telah diekstrak disaponifikasi dengan 4.5 ml NaOH 0.5 N, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan direaksikan dengan BF₃ dalam metanol. Dikocok dan dipanaskan selama 15 menit. Didiamkan sampai terbentuk dua lapisan. Lapisan atas dipisahkan dengan sentrifugasi dan dipurifikasi lebih lanjut dengan menambahkan Na₂SO₄ untuk menghilangkan kadar airnya. Hasil esterifikasi selanjutnya dimasukkan ke dalam vial untuk dianalisa dengan alat GC-MS [1].

Analisis Kromatografi Gas

Analisis kromatografi gas – spektrometri massa (Gas Chromatography-Mass Spectrometry/ GC-MS) menggunakan kromatografi gas Shimadzu QP2010 yang dilengkapi dengan kolom silika DB-5 ms (panjang 30 m; 0.25 mm diameter dalam; dan 0.25 µm ketebalan lapis film) serta helium sebagai gas pendorong. Kromatografi gas memiliki batas deteksi 0.001 ppb. Kromatografi gas menggunakan mode injeksi split dengan rasio 1 : 200. Suhu oven kromatografi gas di program dari 80°C dibiarkan konstan selama 2 menit, kemudian dinaikkan 210 °C dengan kecepatan 100/menit dibiarkan konstan selama 1 menit, kemudian dinaikkan lagi 280 °C dengan kecepatan 60/menit dibiarkan konstan selama 5 menit. Kondisi GC-MS adalah ionisasi

potensial/ *electron energy* 70eV, *ionsource temperature* 250 °C dan *interface temperature* 280 °C. *Full mass data* dicatat antara 50-400 Dalton setiap detik. Waktu retensi dari 0-32.67 menit. Data dicatat dan dianalisis dengan perangkat lunak GC-MS Real Time Analysis dan GCMS Postrun Analysis.

Identifikasi Asam Lemak Plankton

Identifikasi asam lemak diatom menggunakan kromatografi gas dan kromatografi gas-spektrometri massa. Identifikasi metil esters asam lemak dilakukan dengan membandingkan mass spectra dengan data literatur. Penentuan nomor karbon pada senyawa metil esters asam lemak adalah dengan menghitung bobot molekul yang muncul pada spectra massa. Karakteristik metil ester asam lemak memberikan puncak yang kuat pada $m/z = 74$ yang merupakan puncak dasar rantai lurus metil ester. Peak terluas pada tiap kelompok merepresentasikan fragmen $C_nH_{2n-1}O_2$ dan $m/z = 14 (n - 2) + 74$. Secara sederhana dituliskan dengan persamaan:

$$C_x = \frac{m - 74}{14} + 2$$

dimana:

x = Nomor karbon (FAME)

m = Bobot molekul yang muncul pada peak spektra massa

14 = Berat molekul CH_2

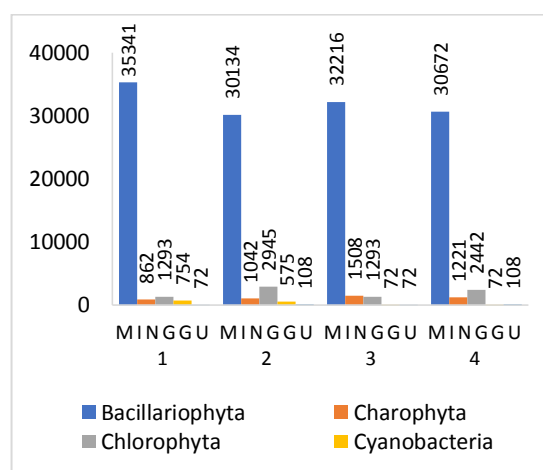
Analisa Data

Analisis data dilakukan dengan cara membandingkan kandungan lemak dan komponen-komponen fatty acids pada semua jenis plankton (*Chlorella* sp, *Chaetoceros* sp, *Tetraselmis* sp, *Spirulina* sp.). Perbandingan tersebut digambarkan dengan menggunakan tabel dan grafik. Selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan dari perbandingan data dengan melakukan studi literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan Fitoplankton Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan plankton adalah jumlah plankton dalam setiap liter air di suatu perairan. Adapun hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton n dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini :



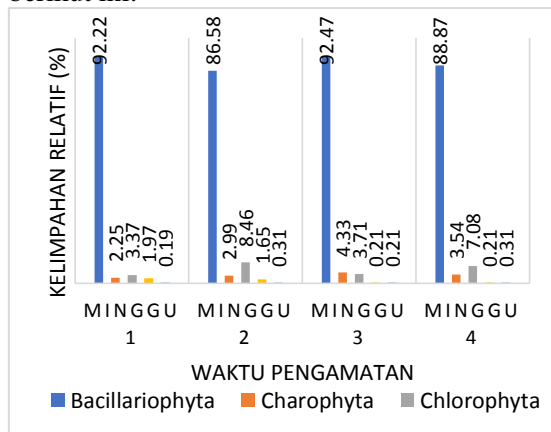
Gambar 1. Grafik Kelimpahan Fitoplankton

Berdasarkan grafik diatas, kelimpahan fitoplankton tertinggi yaitu dari divisi Bacillariophyta diperoleh sebesar 35341 sel/ml dan kelimpahan fitoplankton terendah yaitu divisi euglenophyta sebesar 72 sel/ml. Hal tersebut menunjukkan bahwa tergolong perairan eutrofik. Hal tersebut sesuai dengan Handayani [2], kesuburan perairan berdasarkan kelimpahan plankton, Eutrofik berarti kelimpahan plankton >15000 sel/ml dengan ciri-ciri perairan berwarna hijau karena kepadatan plankton tinggi dan semakin berkurang kandungan oksigen.

Jenis Diatom divisi *Bacillariophyta* mempunyai distribusi yang luas dengan populasi yang bervariasi, mempunyai peranan penting di dalam rantai makanan, siklus hidup pendek, cepat bereproduksi, dijumpai di hampir semua substrat serta banyak dari spesiesnya yang sensitif terhadap perubahan lingkungan sehingga cepat merespon dan mampu merefleksikan perubahan-perubahan kualitas air dalam jangka pendek maupun jangka panjang [3].

Kelimpahan Relatif Fitoplankton

Kelimpahan relatif memperlihatkan nilai yang berbeda setiap minggunya. Hasil perhitungan kelimpahan relatif secara umum fitoplankton dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Kelimpahan Relatif Fitoplankton

Berdasarkan grafik kelimpahan relatif diatas, menunjukkan bahwa kelimpahan relatif pada minggu 1 tertinggi terdapat pada jenis Bacillariophyta sebesar 92,22% dan terendah adalah jenis Euglenophyta sebesar 0,19%. Secara keseluruhan persentase yang paling sering ditemukan adalah pada tambak ini adalah jenis Bacillariophyta. Hal ini diduga karena divisi ini memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi pada semua tipe perairan salah satunya perairan payau.

Komposisi jenis fitoplankton dari kelas Bacillariophyta selalu lebih banyak diperoleh dibanding dengan kelas lainnya yang sering ditemukan di perairan laut atau tambak. Divisi ini juga merupakan produsen primer yang sangat penting keberadaannya bagi perikanan tambak air payau.

Indeks Dominansi Plankton

Hilangnya jenis yang dominan akan menimbulkan perubahan-perubahan yang penting tidak hanya dalam komunitas biotiknya sendiri tetapi juga dalam lingkungan fisiknya [4]. Adanya dominansi jenis plankton dapat diindikasikan perairan tersebut sudah tercemar atau kurang subur sehingga hanya jenis tertentu saja yang mampu beradaptasi

yang dapat hidup. Dominansi jenis suatu organisme merupakan salah satu indikator yang digunakan dalam menilai kualitas suatu lingkungan. Perhitungan indeks dominansi fitoplankton dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

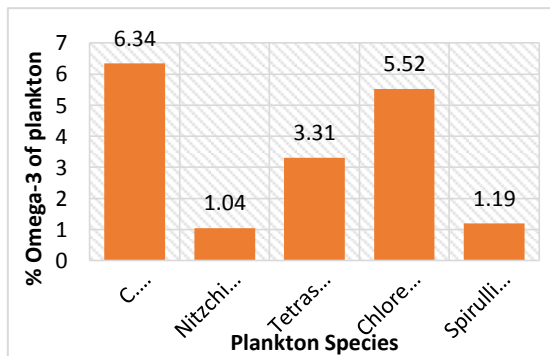
Table 1. Indeks Dominansi Fitoplankton

Stasiun	Indeks Dominansi Pada Minggu Ke			
	1	2	3	4
1	0,085	0,081	0,104	0,103
2	0,103	0,084	0,098	0,090

Berdasarkan data diatas, indeks dominansi fitoplankton pada stasiun 1 berkisar antara 0,081 - 0,104. Pada stasiun 2 berkisar antara 0,084 - 0,103. Hal ini sesuai dengan pernyataan Indeks dominansi termasuk kategori 1 dengan nilai $0,00 < D < 0,30$ yang berarti tidak ada jenis fitoplankton tertentu yang mendominasi di perairan tersebut [5]. Setiap jenis plankton mampu berasosiasi dengan baik dalam suatu ekosistem sehingga tidak ditemukan faktor yang menyebabkan tekanan ekologis dari jenis plankton tertentu. Hal ini juga mengindikasikan tidak ada lokasi-lokasi tertentu yang memiliki perbedaan signifikan dari jumlah/jenis plankton, dengan demikian semua lokasi pengamatan dapat menunjang kehidupan biota perairan dengan baik khususnya plankton [6].

Asam Lemak Omega-3 pada Plankton

Ditentukan lima jenis plankton untuk diuji kandungan asam lemak omega-3 dengan menggunakan metode gas kromatografi (GCMS) yaitu: *Chaetoceros* sp, *Tetraselmis* sp, *Nitzschia*, *Chlorella* dan *Spirulina*. Hasil uji GCMS dari beberapa jenis isolat plankton hasil penelitian yang diduga menjadi sumber asam lemak omega3 dalam tubuh ikan bandeng disajikan dalam gambar berikut:



Gambar 3. Persentase (%) Omega -3 pada sampel

Berdasarkan grafik tersebut, asam lemak omega-3 dalam *Chaetoceros calcitrans* paling tinggi dibandingkan 4 jenis plankton lainnya yaitu 6,34 %. Jenis inilah yang selanjutnya direkomendasikan untuk menjadi pakan alami ikan bandeng yang diduga akan meningkatkan kandungan asam lemak omega-3 dalam tubuh ikan bandeng.

KESIMPULAN

Komposisi plankton pada perairan tambak tradisional ikan bandeng terdiri dari 4 divisi fitoplankton yaitu *Chlorophyta*, *Chrysophyta*, *Cyanophyta*, dan *Euglenophyta*. Hasil uji GCMS dari beberapa jenis isolat plankton asam lemak omega-3 dalam *Chaetoceros sp*, paling tinggi dibandingkan *Tetraselmis sp*, *Nitzchia*, *Chlorella* dan *Spirulina*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Handayani, D. 2009. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Pasang Surut Tambak Blanakan, Subang. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta. 91 hlm.
- [2] Soeprbowati, T. R. 2011. Variabilitas Keanekaragaman dan Distribusi Vertikal Diatom Danau Rawa Pening. *Jurnal Sains dan Matematika*. **19**(3):65-70.
- [3] Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar Ekologi: Terjemahan dari *Fundamental of Ecology*, Alih Bahasa Samingan, T. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta. 697 hlm.
- [4] Dhahiyat, Y., D. Sinuhaji dan H. Hamdani. 2003. Struktur komunitas ikan karang di daerah transplantasi karang Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. **3**(2): 87-94.
- [5] Anggara A P, Kartijono N E, Bodijantoro P M H. 2017. Keanekaragaman Plankton di Kawasan Cagar Alam Tlogo Dringo, Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah. *Jurnal MIPA* 40 (2) (2017): 74-79.
- [6] Hermanto S, Muawanah A. 2008. Profil dan Karakteristik Lemak Hewani : Ayam, Sapi, dan Babi. Program Studi Kimia. UIN Syarif Hidayatullah.