

BERBAGAI MANFAAT ALGAE

Oleh

Abdullah Rasyid¹⁾

ABSTRACT

VARIOUS BENEFITS OF ALGAE. *Algae is one of natural resources which have high diversity. Today phycologists are not only focusing investigation on morfological, cytological, physiological and other details of algae, but also exploring continously the benefits of algae. This paper is focusing on benefits of algae, i.e. as primary source of food and energy, human food, raw material of polysaccharides (agar, carrageenan and alginate), raw material of funori, source of minerals, fertilizer, antibiotic and other medicines, biological research, sewage disposal, and land reclamation.*

PENDAHULUAN

Algae merupakan salah satu sumberdaya alam yang memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi. Istilah algae berasal dari bahasa Latin "alga" yang berarti ganggang laut atau yang lebih populer dengan istilah rumput laut Ilmu yang mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan algae disebut algologi. Padanan kata untuk algae dalam bahasa Yunani adalah "phycos", sehingga ilmu yang mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan algae juga disebut fikologi. Beberapa istilah lain yang biasa digunakan untuk algae, misalnya "pond scums", "frog spittle", "water mosses", dan "seaweeds" (SHARMA, 1992).

Walaupun algae telah lama digunakan sebagai bahan makanan seperti yang dijelaskan PRESCOTT (1969) dalam "The Poetic Literature of the Chinese about 600 B.C", ternyata algae

masih dianggap kurang memiliki nilai ekonomis penting dibanding dengan fungi dan bakteri. Oleh karena itu, saat ini para fikolog di berbagai belahan dunia dalam melakukan penelitian tidak lagi hanya terfokus pada masalah morfologi, fitologi, fisiologi dan hal-hal lainnya tentang algae secara terperinci, tetapi juga mulai melakukan penelitian secara berkelanjutan tentang berbagai aspek yang berkaitan dengan pemanfaatan algae (SHARMA, 1992). Pada tulisan ini akan dibahas tentang berbagai manfaat algae, yaitu sebagai sumber utama energi dan makanan, bahan makanan manusia, bahan baku pembuatan polisakarida (agar, karaginan, alginat), bahan baku pembuatan funori, sumber mineral, bahan makanan ternak, bahan pupuk, antibiotik dan obat-obatan lainnya, penelitian biologi, penanggulangan limbah dan reklamasi tanah.

¹⁾ Bidang Sumberdaya Laut, Pusat Penelitian Oseanografi - LIPI, Jakarta

MANFAAT ALGAE

Algae dengan tingkat keaneka-ragaman yang tinggi memiliki berbagai manfaat. Berikut ini akan diuraikan secara terperinci manfaat algae, yaitu :

1. Sumber Utama Energi dan Makanan

Menurut BOLD & WYNNE dalam SHARMA (1992), salah satu manfaat algae yang sangat penting adalah sebagai penghasil utama bahan organik di dalam ekosistem perairan. Dalam ekosistem perairan, keberadaan algae merupakan bagian utama dari rantai makanan. Hal ini berkaitan dengan aktivitas fotosintesis yang terjadi pada algae. Sebab aktivitas fotosintesis merupakan sumber oksigen terhadap lingkungan perairan di sekitarnya, di mana akan memberikan keuntungan secara langsung terhadap organisme lainnya yang hidup dalam air.

Proses fotosintesis dapat berlangsung dalam ekosistem perairan karena adanya sinar matahari. Sebagaimana kita ketahui bahwa semua energi berasal dari matahari dan hanya tumbuh-tumbuhan hijau yang dapat mengubah energi tersebut menjadi makanan hewan. Itulah sebabnya, kehidupan hewan dalam air sangat tergantung pada algae yang merupakan sumber utama energi dan makanan.

2. Makanan Manusia

Sejak ratusan tahun yang lalu, lebih dari 100 jenis algae (terutama algae coklat dan algae merah) telah digunakan sebagai bahan makanan di berbagai belahan dunia. Selain itu, beberapa jenis dari algae hijau juga telah digunakan sebagai bahan makanan sebab mengandung sejumlah mineral, vitamin, karbohidrat dan protein. Zat-zat makanan tersebut dapat ditemukan baik dalam dinding sel maupun dalam sitoplasma (SHARMA, 1992).

Beberapa algae terpenting yang biasa digunakan untuk bahan makanan adalah sebagai berikut :

1. Algae coklat (Phaeophyceae)

Algae coklat yang banyak digunakan sebagai bahan makanan adalah *Alaria*, *Laminaria*, *Sargassum*, dan *Durvillea*.

- a. *Laminaria*. Di Jepang makanan yang berasal dari *Laminaria* disebut "kombu". *Laminaria* memiliki kandungan Fe dan protein yang tinggi, serta vitamin A dan C. Selain Jepang, Amerika Serikat dan Korea juga menggunakan *Laminaria* sebagai sup dan acar (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980).
- b. *Alaria*. Di Jepang makanan yang berasal *Alaria* disebut "sarumen". *Alaria* memiliki kandungan vitamin B6 dan K yang tinggi. *Alaria* juga digunakan sebagai bahan makanan di Amerika Serikat, Inggris dan Islandia (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980).
- c. *Durvillea*. Di Amerika Selatan, *Durvillea* yang dipanen dari alam diolah dengan cara dikeringkan dan digarami, lalu dipasarkan dengan nama "cachiyugo". (SHARMA, 1992).
- d. *Sargassum*. *Sargassum* merupakan salah satu sumber yodium, vitamin C, protein dan asam folat. *Sargassum* digunakan sebagai bahan makanan di Jepang dan Korea (TRONO *et al*, 1998; CHAPMAN & CHAPMAN, 1980).

Menurut PRESCOTT dalam SHARMA (1992), zat-zat makanan terpenting yang terdapat dalam algae coklat terdiri dari protein (meliputi 17 asam amino), lemak dan karbohidrat. Beberapa jenis mineral juga terdapat pada algae coklat, misalnya karotena, tiamin dan subflavin.

2. Algae merah (Rhodophyceae)

Algae merah yang banyak digunakan sebagai bahan makanan adalah *Porphyra*, *Palmaria*, *Chondrus*, *Gigartina* dan *Rhodymenia*.

- a. *Porphyra* merupakan algae merah yang sangat penting sebagai bahan makanan. Berbagai jenis makanan yang berasal dari *Porphyra* seperti "nori" di Jepang, "laver" di Inggris dan Amerika Serikat, "sloke" di Skotlandia, dan "luche" di bagian Selatan Chili. *Porphyra* memiliki kandungan protein, vitamin A dan C yang sangat tinggi. Di Jepang sendiri, lebih dari 29,5 juta kg *Porphyra* digunakan setiap tahun. (SHARMA, 1992; CHAPMAN & CHAPMAN, 1980).
 - b. *Palmaria* untuk bahan makanan juga diperdagangkan dengan berbagai merek, seperti "dulse" di Kanada, "sol" di Islandia telah digunakan sebagai bahan makanan sejak abad ke 18, "dillisk" di Irlandia, "nibble" di Kanada yang merupakan bahan campuran bir, sedangkan di Rusia difermentasi menjadi minuman beralkohol (SHARMA, 1992; CHAPMAN & CHAPMAN, 1980)..
 - c. *Chondrus crispus* yang secara umum dikenal sebagai "Irish moss" digunakan dalam pembuatan es krim dan berbagai jenis makanan lainnya. *Chondrus crispus* memiliki kandungan vitamin A yang tinggi dan digunakan sebagai bahan makanan di Amerika Serikat, Islandia dan Perancis. Sedangkan di Jepang, jenis yang digunakan adalah *Chondrus ocellatus* (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980).
 - d. *Gigartina papillata*. Di Islandia, *Gigartina papillata* digunakan untuk pembuatan puding. *Gigartina papillata* memiliki kandungan vitamin C yang tinggi (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980).
 - e. *Rhodomenia palmata*. Algae jenis ini umumnya digunakan sebagai bahan makanan oleh nelayan yang dikenal dengan nama "dulse" (SHARMA, 1992).
3. Algae hijau (Chlorophyceae)

Algae hijau terpenting yang banyak digunakan untuk bahan makanan seperti *Monostroma*, *Ulva*, *Codium* dan *Chlorella*.

 - a. *Monostroma* digunakan sebagai bahan makanan yang banyak ditemukan di Jepang dengan nama "aonori"(SHARMA, 1992). Di Taiwan *Monostroma* digunakan sebagai sup (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980).
 - b. *Ulva*. Seperti halnya dengan *Durvillea*, *Ulva* yang telah dikeringkan dan digarami diperdagangkan dengan nama "cachiyugo". Selain itu *Ulva* juga digunakan sebagai salad dan sup. *Ulva* memiliki kandungan Fe yang sangat tinggi. *Ulva* banyak dikonsumsi sebagai bahan makanan di China, Filipina, Chili dan Hindia Barat (SHARMA, 1992; CHAPMAN & CHAPMAN, 1980). Selain itu, *Ulva* juga merupakan sumber vitamin C, protein, asam folat dan beberapa jenis mineral, seperti : Ca, K, Mg, Na, Cu, Fe dan Zn (TRONO *etal*, 1998).
 - c. *Codium*. Di Jepang dan Korea, *Codium fragile* digunakan sebagai salad, sup dan manisan. *Codium fragile* memiliki kandungan Fe yang tinggi (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980).
 - d. *Chlorella* diketahui memiliki kandungan lipid dan protein yang tinggi. Menurut PRESCOTT dalam SHARMA (1992), kandungan lipidnya mencapai 8,5% dari beratkering. Protein *Chlorella* mengandung semua asam-asam amino esensial. Oleh karena itu *Chlorella* dapat digunakan sebagai bahan makanan untuk penerbangan ruang angkasa. Walaupun *Chlorella* dapat digunakan sebagai makanan pengganti di saat krisis, biaya budidayanya sangat mahal. Menurut THACKER & BABCOCK dalam SHARMA (1992), dari segi ekonomis produksi *Chlorella* kurang menguntungkan.
 4. Algae hijau-biru (Cyanophyceae)

Algae hijau-biru yang banyak digunakan untuk bahan makanan adalah *Nostoccommune* yang di China dikenal dengan nama "yuyucho". *Nostoccommune* memiliki kandungan protein yang tinggi (SHARMA,

1992). Selain itu, di Danau Texcoco (Meksiko) juga ditemukan dua jenis alga hijau-biru yang dapat digunakan sebagai bahan makanan, yaitu *Phormidium tenue* dan *Chroococcus turgidus* (ORTEGA dalam CHAPMAN & CHAPMAN, 1980).

3. Agar

Agar atau sering juga disebut "agar-agar" merupakan suatu asam sulfurik, ester dari galaktan linear yang dapat diekstraksi dari beberapa jenis alga merah. Secara umum digunakan sebagai media budidaya di laboratorium untuk membudidayakan fungi, bakteri dan beberapa jenis alga, sebab mengandung galaktosa dan sulfat. Penggunaan agar yang lain adalah sebagai obat pencahar. Selain itu, agar juga sering digunakan dalam pengepakan makanan kaleng, kosmetik, industri kulit, tekstil, kertas, fotografi, pembuatan pil dan salep (SHARMA, 1992). Bahkan saat ini agar telah digunakan dalam pengembangan bioteknologi (AN ULLMANS, 1998).

Produksi agar di berbagai belahan dunia menggunakan bahan baku *Gelidium*, *Gracilaria*, *Ahnfeltia*, *Hypnea*, *Campylaeophora*, *Pterocladia*, *Euclima*, *Gigartina*, *Chondrus*, *Phyllophora*, *Acanthophora specifera*, *Ceramium* spp., *Corallopsis* sp. *Digenea simplex*, *Laurencia tropica* dan *Porphyra* (TRONO *et al* 1998; PRESCOTT & ROUND dalam SHARMA, 1992). Bahan baku tersebut sebagian besar masih merupakan hasil panen dari sediaan alam.

4. Karaginan

Karaginan merupakan senyawa kompleks yang tersusun oleh D-galaktose-3,6-anhidro-D-galaktose dan monoester asam sulfat (SHARMA, 1992). Karaginan dapat diekstraksi dari *Acanthophora specifera*, *A. muscoides*, *Chondrococcus hornemannii*, *Euclima cottonii*, *E. isiforme*, *E. serra*, *E.*

spinosum, *Galaxaura oblongata*, *Gigartina*, *Gymnogongrus* sp, *Hypnea cervicornis*, *H. musciformis*, *H. valentiae* dan *Laurencia papillosa* (TRONO *et al* 1998)

Karaginan digunakan dalam pembuatan pasta gigi, kosmetik, cat, penghalus dalam industri kulit, tekstil, bir dan industri farmasi. Para dokter juga menggunakan karaginan dalam mempercepat proses pembekuan darah. Manfaat lain dari karaginan adalah sebagai penjernih jus, minuman beralkohol dan gula bit (SHARMA, 1992).

5. Alginat

Derivat-derivat alginat dan asam alginat diekstraksi dari dinding sel alga coklat. Beberapa jenis alga coklat yang biasa digunakan sebagai bahan baku pengolahan alginat di berbagai negara, yaitu *Laminaria*, *Macrocystis*, *Durvillea*, *Ascophyllum*, *Ecklonia*, *Lossonia*, *Fucus*, *Cystoseira*, *Eisenia*, *Cystoseira*, *Padina*, *Hormophysa*, *Sargassum* dan *Turbinaria* (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980; SHARMA, 1992).

Alginat terutama digunakan dalam industri pembuatan ban, cat, es krim, kain tahan api, dan barang-barang dari plastik. Asam alginat sangat efektif digunakan dalam menghentikan pendarahan. Derivat-derivat asam alginat juga digunakan dalam pembuatan sup, krim dan saus (SHARMA, 1992).

6. Funori

Salah satu jenis lem yang berasal dari alga merah, *Gloiopeltis furcata* di Jepang dikenal dengan nama "funori". Funori memiliki daya adhesif yang sangat tinggi, digunakan untuk kertas dan kain. Secara kimiawi, funori mirip dengan agar, tetapi tidak mengandung gugus ester sulfat. Beberapa jenis alga yang digunakan untuk bahan pembuatan funori seperti *Ahnfeltia*, *Chondrus*, *Grateloupia* dan *Iridaea* (ROUND dalam SHARMA, 1992).

7. Sumber Mineral

Algae diketahui jugamerupakan sumber mineral yang sangat penting. Beberapa diantaranya adalah:

- a. Yodium diekstraksi dari beberapa jenis algae, yaitu : *Gloiopeltis furcata*, *Hijikia fusiforme*, *Digenea simplex*, *Ulva lactuca*, *Gelidium amansii*, *Laminaria religosa* dan *Porphyra tenera* (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980).
- b. Bromin (3-6%) diekstraksi dari beberapa jenis algae merah, seperti *Polysiphonia*, *Rhodymenia* (SHARMA, 1992).
- c. Beberapa jenis algae memiliki kandungan Ca, K, Mg, Na, Cu, Fe dan Zn yang cukup tinggi, yaitu : *Caulerpa lentillifera*, *Dictyota spp.*, *Euclidean alvarezii*, *Gracilaria coronopifolia*, *G. verrucosa*, *Hypnea cervicornis*, *Laurencia tranoi*, *Sargassum spp.*, *Turbinaria conoides*, *Ulvalactuca*.(TRONOetal. 1998)
- d. Dalam industri pembuatan sabun dan alat-alat gel as, algae telah digunakan sebagai sumber soda (SHARMA, 1992).

8. Makanan Ternak

Algae merupakan salah satu sumber makanan pokok beberapa jenis ternak, khususnya di negara-negara maritim. Algae yang dijadikan makanan ternak terutama dari kelompok algae coklat, algae merah, dan beberapa jenis algae hijau.

- a. *Laminaria*, digunakan sebagai makanan ternak di beberapa wilayah di negara Inggris, Finlandia dan Jepang (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980; SHARMA, 1992).
- b. *Sargassum* digunakan sebagai makanan ternak di beberapa wilayah di negara Inggris, Jepang dan Hongkong (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980; SHARMA, 1992)..
- c. *Ascophyllum* digunakan sebagai makanan ternak di Inggris, Norwegia, Jepang dan Selandia Baru (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980; SHARMA, 1992).

- d. Ayam petelur yang memakan tepung *Ascophyllum* dan tepung *Fucus* akan menghasilkan telur dengan kadar Yodium yang tinggi (SHARMA, 1992).
- e. Sumber makanan untuk ikan "Tilapia" hanya dari kelompok algae hijau dan algae hijau-biru (SHARMA, 1992).
- f. *Macrocystis* digunakan sebagai makanan ternak sebab kandungan vitamin A dan E yang cukup tinggi (SHARMA, 1992).
- g. *Rhodymenia* merupakan makanan ternak yang umum di Perancis. *Rhodymenia* diketahui memiliki kandungan B1 yang cukup tinggi (SHARMA, 1992).
- h. Di Jepang, *Pelvetia* digunakan sebagai makanan sapi (SHARMA, 1992).

9. Bahan Pupuk

Adanya kandungan fosfor, kalium, dan beberapa unsur-unsur runtu pada makroalgae sehingga beberapa negara di dunia menggunakannya sebagai bahan pupuk. Makroalgae dicampur dengan bahan-bahan organik lainnya atau dibiarkan membusuk di tanah.

- a. *Lithophyllum*, *Lithothamnion* dan *Chara* digunakan untuk tanah yang kekurangan kalsium (SHARMA, 1992).
- b. *Fucus vesiculosus* merupakan bahan pupuk yang umum digunakan di Irlandia untuk tanaman kentang dan kapas. Sedangkan *Fucus serratus* digunakan di Inggris untuk tanaman kentang dan brokoli (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980)
- c. Produksi padi dapat ditingkatkan menjadi 30% setelah areal persawahan diinokulasi dengan campuran nitrogen dan algae hijau biru (SHARMA, 1992).
- d. Di beberapa negara yang sedang berkembang, suatu ekstrak yang dipekatan yang berasal dari berbagai jenis algae yang berbeda dijual di pasaran sebagai pupuk cair. Pupuk cair semakin banyak digunakan karena lebih efisien, dimana dapat langsung diserap tanaman. Penyerapan pupuk cair

dapat melalui daun dan akar tanaman. Beberapa merek pupuk cair yang diekstraksi dari algae, seperti "Maxicrop" di Inggris dan "Seagro" di Selandia Baru. Maxicrop telah digunakan diberbagai negara, seperti Australia, Bahrain, Kanada, Finlandia, Ghana, Jamaika, Kenya, Malawi, Belgia, Selandia Baru, Nikaragua, Nigeria, Singapura, Thailand, Trinidad, USA dan Zambia (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980).

- e. Di Alaska (Amerika), penggunaan *Alaria fistulosa* sebagai bahan pupuk untuk tanaman kentang ternyata memberikan hasil dengan kualitas yang sangat memuaskan (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980)
- f. Di Selandia Baru, *Macrocystis pyrifera*, *Lessonia variegata* dan *Ecklonia radiata* merupakan jenis algae yang digunakan untuk bahan pembuatan pupuk (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980)
- g. Di China, *Sargassum* yang masih segar ataupun yang telah dikeringkan digunakan untuk pemupukan tanaman kacang dan kentang. Penggunaan *Sargassum* sebagai bahan pupuk juga dilakukan di India untuk tanaman kelapa dan kopi (CHAPMAN & CHAPMAN, 1980).

10. Antibiotik

Chlorellin merupakan salah satu antibiotik yang diperoleh dari *Chlorella*. Beberapa substansi antibakteri efektif dalam mencegah pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif diperoleh dari *Ascophyllum nodosum*, *Rhodomenia larix*, *Laminaria digitata*, *Palveria* dan *Polysiphonia*. Antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri, diperoleh dari *Nitzschia palea*. Antibiotik tersebut efektif dalam pencegahan *Escherichia coli* (SHARMA, 1992). Jenis-jenis algae lainnya yang memiliki khasiat sebagai antibiotik, yaitu *Amansia*, *Asparagopsis taxiformis*, *Laurensia obtusa*, *Ulvapertusa* dan *Wrangelia* (TRONO *etal.* 1998).

11. Obat-Obatan lainnya

"Tse-ko-Tsoi" merupakan obat caceng di Cina Selatan yang berasal dari algae merah *Diginea simplex*. Sedangkan fucoidin dan sodium laminarin sulfat diperoleh dari beberapa jenis algae coklat digunakan sebagai antikoagulan darah. Beberapa jenis algae juga telah digunakan dalam pengobatan penyakit ginjal, kandung kemih dan paru-paru (SHARMA, 1992).

12. Penelitian Biologi

Dalam penelitian biologi (khususnya fisiologi), pemanfaatan beberapa jenis algae dalam kaitannya dengan proses fotosintesis. Jenis-jenis algae yang secara luas digunakan adalah *Chlorella*, *Scenedesmus* dan *Anacystis* (SHARMA, 1992).

13. Penanggulangan Limbah

Penanggulangan limbah merupakan masalah yang tidak mudah dilakukan. Sumber utama limbah terutama berasal dari buangan rumah tangga dan industri. Limbah banyak mengandung bahan-bahan organik dan anorganik, baik yang terlarut maupun yang dalam bentuk padat.

Proses pengelolaan limbah terutama berlangsung dalam suatu proses aerobik dan proses oksigenasi. Kedua proses ini dapat berlangsung secara cepat dengan adanya algae jenis *Chlorella*, *Euglena*, dan *Scenedesmus*. Proses aerasi limbah sangat esensial, terutama untuk limbah dalam jumlah sedikit atau di areal pertambakan untuk menghindari bau yang tak sedap (SHARMA, 1992).

14. Reklamasi Tanah

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL, 2001), istilah "reklamasi tanah" diartikan sebagai usaha memperluas tanah (pertanian) dengan memanfaatkan daerah yang semula tidak berguna (misal dengan cara

menguruk daerah rawa-rawa). Salah satu cara yang sangat efektif dilakukan dalam proses reklamasi tanah adalah dengan menggunakan algae. Algae mempunyai peranan yang sangat penting terutama setelah musim hujan, dimana kelompok algae hijau dan algae hijau-biru akan tumbuh subur. Proses ini akan sangat menguntungkan, sebab dapat mengendalikan erosi yang timbul akibat terganggunya lapisan tanah (SHARMA, 1992).

Pada tanah alkalin di India Utara misalnya, pertumbuhan algae hijau-biru yang meliputi areal yang sangat luas seperti dilaporkan oleh SINGH dalam SHARMA (1992) menyebutkan bahwa proses tersebut akan meningkatkan kandungan nitrogen dan akan menyebabkan kesuburan tanah menjadi lebih terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

- AN ULLMAN'S ENCYCLOPEDIA. 1998. *Industrial Organic Chemicals*. Vol. 7. Wiley-VCH New York: 4009 - 4012.
- CHAPMAN, V.J. and D.J. CHAPMAN. 1980. *Seaweed and Their Uses*. Third edition. Chapman and Hall, New York: 30 - 97.
- DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL. 2001. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Balai Pustaka, Jakarta: 942.
- SHARMA, OP. 1992. *Text Book of Algae*. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi: 73 - 79.
- TRONO, G.C., Jr. and E.T.G. FORTES. 1988. *Philippine Seaweeds*. National Book Store, Inc. Publishers, Metro Manila, Philippines: 199-225.