

Artikel Review

Pangan dan Herbal Hayati Menyehatkan Dari Mikroalga *Spirulina*

I Nyoman K. Kabinawa

Puslit Bioteknologi LIPI, Jl. Raya Bogor Km. 46, Cibinong, 16911, Kabupaten Bogor

Korespondensi dengan penulis (ink.kabinawa@yahoo.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 2 Agustus 2014 dan dinyatakan diterima tanggal 30 Agustus 2014. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.journal.ift.or.id. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Diproduksi oleh Indonesian Food Technologists© 2015 (www.ift.or.id)

Abstrak

Dihe sebagai pangan dan herbal kesehatan bagi suku asli Kanembu yang menetap selama berabad-abad di danau Chad, dan danau Texcoco adalah sebuah bahan pangan yang dikenal dengan sebutan *tecuilatl*. Seorang Botanis yang bernama Bernal Diaz Des Castello menyatakan bahwa pangan tersebut adalah mikroalga *Spirulina*. Mikroalga ini dikenal mempunyai kandungan nutrisi yang sangat tinggi terutama protein sel tunggalnya yang berkisar antara 67,5 - 70,0% dan mempunyai kandungan asam amino esensial yang lengkap serta dinding selnya kaya akan mukopolisakarida, *Phycocyanine*, dan β -*carotene* yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia yang mengalami malnutrisi, gangguan *cholesterol*. Manfaat lain adalah untuk meningkatkan kesehatan bakteri usus, sebagai sumber GLA (Asam Gama Lenolenat), untuk membantu menurunkan berat badan, dapat membantu mengatasi masalah keracunan ginjal dan penyakit kanker. Produk komersialnya dalam bentuk kapsul, bubuk, serta cairan sudah menembus pasar negara dunia ketiga dan terhitung masuk ke pasar Indonesia sejak tahun 1980-an.

Pendahuluan

Sejak 400 tahun yang lalu ganggang renik berpilin ini telah dimanfaatkan sebagai sumber pangan hayati yang menyehatkan dan berbentuk seperti biskuit dengan sebutan *tecuilatl* dan banyak dijual di Mexico. Ahli botani bernama Bernal Diaz del Castello mengatakan bahwa *tecuilatl* tersebut adalah sebuah lempengan biomasa kering *spirulina* (Henrickson, 1989; Sasson, 1991). Lempengan biomasa *Spirulina* dikumpulkan oleh penduduk di sekitar danau Texcoco. Selanjutnya fikologis Perancis Dangeard pada tahun 1940 menemukan kembali lempengan berwarna hijau kebiruan yang disebut *dihe*. *Dihe* ini menjadi makanan alami burung flaminggo disekitar lembah Rift, Afrika Timur. Pada tahun 1963 Lembaga Riset Perancis menemukan lempengan kering berbentuk biskuit disebut *dihe* yang dimakan penduduk asli Kanembu yang menetap berabad-abad di sekitar danau Chad. Pada tahun 1964 seorang botanis Belgia, Leonard menemukan *dihe* di beberapa pasar pedesaan distrik Kanem dan Fort Lami (danau Chad) (Cifery, 1983; Henrickson, 1989).

Terbentuknya *dihe* adalah dimulai dari tertipnya kumpulan lempengan biomasa *Spirulina* menuju ke tepian perairan danau Chad lalu dikumpulkan dengan kain saring berbentuk kerucut dan dimasukkan ke dalam tempayan yang terbuat dari tanah liat. Selanjutnya konsentrat ini kemudian dikeringkan di atas hamparan pasir beralaskan nampan di bawah teriknya sinar matahari. Setelah kering, lempengan biomasa dipotong-potong menjadi sebesar roti biskuit untuk dijual ke pasar setempat. Sebelum dimakan, *dihe* diseduh dulu dengan air secukupnya lalu diremas-remas setelah itu ditambahkan saos tomat, bumbu lada, diatasnya ditaburi biji jawawut, kacang-kacangan, irisan ikan atau daging (Henrickson, 1989). Sebanyak 70% dari penduduk Kanembu menggunakan *dihe* sebagai pangan utama alami bergizi tinggi (Ceferry, 1983). Bahkan mitos tentang *dihe* sangat kuat bagi

suku Kanembu bahwa apabila ibu sedang hamil makan *dihe* maka bayi yang dikandungnya akan lahir dengan selamat, sehat dan terhindar dari tukang sihir atau roh jahat (Ciferry, 1983; Henrickson, 1989; Sasson, 1991). Demikian juga penduduk distrik Karla, India yang telah menggunakan *dihe* sebagai sumber pangan hayati alami untuk penanggulangan malnutrisi bagi 150 orang anak setiap hari (Fox, 1986). Menurut Vonshak (1990 dan 1997), Sasson (1991) dan Venkataraman (1992) penduduk Karla telah berhasil menernakkan mikroalga berpilin ini disekitar pekarangan mereka dan keterampilan tersebut diwariskan dari satu generasi ke generasi. Peneliti lain menyebutkan bahwa *Dihe* adalah kumpulan trikhoma *Spirulina platensis* (Sasson, 1991). Di perairan Indonesia *Spirulina* tersebar diperairan berkapur tinggi seperti Ranu Kalakah, Setu Ciburuij, Rawa Pening dan beberapa perairan payau di utara Pulau Jawa (Sachlan, 1982).

Kandungan Nutrisi

Kandungan nutrisi dari beberapa produk *Spirulina* dan mikroalga *Chlorella* sebagai pangan hayati menyehatkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Protein, Karbohidrat, Lemak, Serat, Mineral dan Air dari Berbagai Strain *Spirulina* dan *Chlorella* (%)

Mikroalga	Protein	Karbohidrat	Lemak	Serat	Mineral	Air
<i>Spirulina</i> M	70	19	4	3	7	3-5
<i>Spirulina</i> S	70	18	5	2	7	3-5
<i>Spirulina</i> E	70	20	5	3	7	3-5
<i>Spirulina</i> INK	67,5	16,36	4	1,15	7	3-5
<i>Chlorella</i>	58	23	9	1	5	3-5

Keterangan: sumber data adalah Ciferry (1983), Olguin, (1986); Pauw (1987), Henrickson (1989), Sasson (1991), Jensen (1992), Kabinawa (2001). Keterangan : M= Mexico, S= Siam Alga, E= Earth RiseFarm, INK= Strain Lokal INK.

Pada Tabel 1 tampak bahwa kandungan protein *Spirulina* sedikit ber variasi yaitu 67,5% strain lokal INK

dan 70% strain *Spirulina* lainnya. Sedangkan *Chlorella* sebesar 58% atau lebih kecil 9,5 -12% dari *Spirulina*.

Keunggulan protein *Spirulina* terletak pada susunan asam amino esensial yang lengkap (Priestley, 1976). Nilai NPU (Net Protein Utilization) sebesar 62, sedangkan biji-bijian lain sebesar 35. Uji kecernaannya mencapai 95% karena dinding sel *Spirulina* terdiri atas mukopolisakarida yang lembut dan mudah hancur dan diserap oleh usus. Bahkan protein *Spirulina* dapat diserap sampai 85% setelah 18 jam. Kandungan karbohidrat *Spirulina* berfluktuasi dari 16,36% sampai 20%. Sedangkan *Chlorella* 23% atau lebih besar 3 – 6,64%. Kandungan lemak *Spirulina* berkisar antar 4–5%, sedangkan *Chlorella* 9% atau lebih besar 1,8 – 2,4 kali. Kandungan serat *Spirulina* berkisar antar 1,15 – 3% berarti lebih besar 0,15 – 3 kali dari *Chlorella*. Kandungan mineral *spirulina* strain Mesico, Earthrise Farm, Siam Alga dan Strain lokal INK sebesar 7%, sedangkan *Chlorella* sebesar 5% atau lebih kecil 2%. Kandungan air dari semua mikroalga tersebut berkisar antara 3-5 %. Menurut Henrickson (1989), Jensen (1992) dan Vonshak (1997) kandungan air di atas 7% dinilai agak sulit penyimpanan biomasanya karena mudah terkontaminasi oleh jamur, bakteri dan mudah tengik, warna memudar dan kusam.

Kandungan asam amino esensial dari beberapa sumber *bioresources* adalah tampak pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Asam Amino Esensial (AAE) dari Mikroalga *Spirulina* dibandingkan dengan *Chlorella* dan Gandum (%)

AAE	Standar	Spirulina K	Chlorella K	Gandum
Lysine	2,7	3,3	4,46	1,26
Leucine	3,06	6,5	4,97	4,42
Isoleucine	2,7	3,9	2,49	2,62
Phenylalanine	1,8	3,3	2,89	3,22
Threonine	1,8	3,6	2,91	1,74
Methionine	1,44	1,3	0,97	0,78
Tryptophan	0,9	1,6	1,25	0,69
Valine	2,7	4,6	3,46	2,82

Henrickson (1989); Jensen (1992); Anonymous (1993); Vonhak (,1997). Keterangan K = Komersial

Pada Tabel 2 tampak bahwa kandungan asam amino esensial terendah di antara *Spirulina*, *Chlorella* dan gandum adalah *methionine* berurut-turut dari 1,3%, 0,97% dan 0,78%. Sedangkan asupan standar/hari sebesar 1,44%. Kandungan tertinggi AAE adalah *leucine* 6,5 % *Spirulina*, 4,97% *Chlorella* dan 4,42 % gandum. Sedangkan asupan standar/hari AAE adalah 3,06%.

Menurut Anonim (1992), *methionine* berfungsi untuk membantu menghilangkan zat beracun dalam hati, menstimulasi regenerasi hati dan mengurangi kadar *cholesterol* darah. Sumber lain dari *methionine* adalah daging ayam, sapi, ikan, susu murni, keju, sayur bayam, bawang putih, jagung, kacang kapri, kacang mete, kacang merah, tahu dan tempe (Wahyudi, 2013). Sedangkan *leucine* berfungsi membantu pemecahan protein otot, membantu penyembuhan patah tulang.

Sumber lain dari *leucine* adalah daging, beras merah dan kacang kedele (Wahyudi, 2013). Defisiensi *leucine* mengakibatkan kerusakan otot setelah olah raga mengangkat beban. Kandungan Isoleusin secara berturut turut adalah 3,9% *Spirulina*, 2,62% gandum dan 2,49% *Chlorella*. Sedangkan asupan standar/hari adalah 2,7%. *Isoleucine* diperlukan dalam produksi dan penyimpanan protein oleh tubuh dan pembentukan hemoglobin, serta fungsi kelenjar timus dan kelenjar pituitari, untuk pertumbuhan yang optimal, mempertahankan keseimbangan nitrogen dalam tubuh, membentuk asam amino non-esensial lainnya, penting untuk pembentukan hemoglobin dan menstabilkan kadar gula dalam darah (Widyastuti, 2013). Sumber lain dari *isoleucine* adalah kacang-kacangan, biji-bijian, daging, telur, ikan, kacang polong dan protein kedele (Wisanggeni, 2011). Kandungan *phenylalanine* adalah 3,3% *Spirulina*, 3,22% gandum dan 2,89% *Chlorella*. Sedangkan asupan standar/hari adalah 1,8%. Untuk itu, *Spirulina*, *Chlorella* dan gandum baik untuk sumber *phenylalanine*. *Phenylalanine* diperlukan untuk meningkatkan mood, kadar endokrin dan aprodisiaka (Anonim, 2013). Sumber *phenylalanine* lainnya adalah alpokat, coklat, bayam nenas dan almon. Kandungan *threonine* secara berturut turut adalah 3,6% pada *Spirulina*, 2,91% pada *Chlorella* dan 1,74% pada gandum. Sedangkan asupan standar/hari adalah 1,8%. Untuk itu, *Spirulina*, *Chlorella* dan gandum bagus sebagai sumber *threonine*. *Threonine* diperlukan untuk membantu detoksifikasi, pencegahan pengumpulan lemak dalam hati dan komponen penting dari kolagen (Efferiansyah, 2012). Sumber lainnya adalah jagung, beras, gandum, selada, bayam, labu pahit, kembang kol, nangka, biji wijen, jambu mete, kesemek, telur, daging babi, susu dan ragi. Kandungan *triptophan* adalah 1,6% pada *Spirulina*, 1,25% pada *Chlorella* dan 0,69% pada gandum. Sedangkan asupan standar/hari adalah 0,9%. Untuk itu, *Spirulina*, *Chlorella* bagus sebagai sumber *triptophan*. *Triptophan* bertindak sebagai prekursor senyawa biologis penting yang tersusun dalam senyawa indol sebagai prekursor hormon perangsang tidur (melatonin), sebagai transmitter pada sistem saraf dan vitamin B3 (Niasin), bersama-sama dengan tyrosin membantu dalam menyerap informasi dan mengolahnya secara optimal dalam sel-sel otak (Anonim, 2003; Anonim, 2010). Sumber lainnya adalah coklat, oat, durian, mangga, kurma, susu, yogurt, keju, daging merah, telur, daging unggas, wijen, biji bunga matahari, biji labu dan kacang (Anonim, 2010). Kandungan *valine* adalah 4.6% di *Spirulina*, 3,46% di *Chlorella* dan 2,82% di gandum. Sedangkan asupan standar/hari adalah 2,7%. Untuk itu, *Spirulina*, *Chlorella* dan gandum sudah di atas asupan standar sebagai sumber valine. *Valine* bermanfaat untuk pertumbuhan, pada sistem saraf dan pencernaan, membantu gangguan pada saraf otot, mental, emosional, insomnia dan gugup, memacu koordinasi otot, memperbaiki jaringan yang rusak, dan menjaga keseimbangan nitrogen dalam tubuh (Sapoetra, 2013). Sumber valine lainya adalah daging,

telur, susu, keju, biji-bijian yang mengandung lemak dan lentil (Anonim, 2013).

Phycocyanin adalah pigmen protein biru alami dari *Spirulina*, disamping zat warna lain yaitu *chlorophyll* dan *carotenoid*. Sedangkan zat warna alami *Chlorella* adalah *chlorophyll a* dan *b* dan *carotenoid*. Kandungan *phycocyanin*, *chlorophyll* dan *carotenoid Spirulina* dan *Chlorella* tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Phycocyanin, Chlorophyll dan Carotenoid Aneka *Spirulina* dan *Chlorella* (%)

Mikroalga	Phycocyanin	Chlorophyll	Carotenoid
<i>Spirulina</i> M	15,00	1,10	0,37
<i>Spirulina</i> S	16,00 – 20,00	2,00	0,40
<i>Spirulina</i> E	15,00	1,00	0,37
<i>Spirulina</i> INK	14,00	1,10	0,33
<i>Chlorella</i>	-	2,11	0,52

Ciferry (1983); Olguin (1986); Pauw (1987); Henrickson (1989); Sasson (1991); Jensen (1992); Kabinawa (2001).

Pada Tabel 3 tampak bahwa kandungan *phycocyanin* dari berbagai strain *Spirulina* berkisar antara 14 - 20%. Nilai terendah strain INK dan tertinggi strain Earthrise Farm sebesar 20%. Kandungan *chlorophyll* beberapa strain *Spirulina* berkisar 1-2%. Nilai terendah strain *Earthrise Farm* dan tertinggi strain Siam Algae. Strain Mexico dan strain lokal INK sebesar 1,1%. Kandungan *chlorophyll Chlorella* sebesar 2,11% atau 0,11–1,11 kali lebih besar dari *Spirulina*. Kandungan *carotenoid Spirulina* berkisar antara 0,33 - 0,4%. Sedangkan *Chlorella* 0,52% atau lebih besar 0,12 – 0,21 % dari *Spirulina*.

Phycocyanin berfungsi untuk menopang sistem kekebalan tubuh terhadap penyakit kanker. Untuk itu, uji klinis tikus percobaan yang terkena kanker hati telah dilakukan di Jepang. Hasilnya setelah lima minggu percobaan diperoleh bahwa 90% tikus perlakuan survival sedangkan tikus kontrol hanya 25%. Penelitian dilanjutkan sampai delapan minggu diperoleh hasil 25% tikus perlakuan survival dan 100% tikus kontrol mati (Henrickson, 1989). Studi lanjutan penggunaan *phycocyanin* untuk aktifitas limposit diperoleh hasil terjadi peningkatan aktivitas limposit yang sangat bermakna terhadap kontrol. Sistem limpa ini berfungsi untuk melindungi organ tubuh terhadap serangan kanker, pendarahan, bisul dan penyakit lainnya (Henrickson, 1989; Vonshak, 1997).

Chlorophyll adalah zat pigmen alami pada tanaman atau mikroba fotosintetik. Fungsinya sangat penting dalam fotosintesis bagi kelangsungan hidup terutama pertumbuhan, reproduksi, respirasi dan cadangan makanan (Sachlan, 1982; Round, 1984).

Spirulina hanya memiliki *chlorophyll a* saja. Untuk itu, kalau produk *Spirulina* ingin diuji keasliannya jika ditemukan adanya *chlorophyll b* atau *c* berarti serbuk tersebut tidak murni *Spirulina* (Kabinawa, 2001).

Carotenoid pada umumnya terdapat pada sayuran dan buah-buahan. Juga terdapat pada mikroalga dan makroalga, bakteri fotosintetik, jamur,

lumut dan kelompok *pteridophyta* (Sachlan, 1982). Ia berfungsi untuk menghindari terjadinya proses fotooksidasi karena temperatur sangat tinggi atau ekstrim, mengatur imunitas, menghambat proses penuaan dan melindungi terhadap beberapa macam kanker (Round, 1984; Steenblock, 1987; Henrickson, 1989; Jensen;1992). *Carotenoid* terdiri atas licopen, β -caroten, retinol, lutein dan zeaxanthin (Round, 1984).

Kandungan vitamin *Spirulina* dibandingkan dengan *Chlorella* ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Vitamin *Spirulina*, *Chlorella* (mg/10 g)

Bioresources	Vit A	Vit B1	Vit B2	Vit B3	Vit B6	Vit B12	Vit C
Standar USA	3	1,5	1,7	20	2	0,006	60
<i>Spirulina</i>	14	0,31	0,35	1,46	0,08	0,03	-
<i>Chlorella</i>	10	0,24	0,58	-	0,23	-	50

Henrickson (1989); Anonyme (1992)

Pada Tabel 4 tampak bahwa kandungan vitamin A *Spirulina* adalah 14 mg. Sedangkan *Chlorella* sebesar 10 mg. Kebutuhan asupan standar USA/hari vitamin A 3 mg. Untuk itu, kandungan vitamin A *Spirulina* dan *Chlorella* secara berturut-turut 4 kali dan 3 kali lebih besar dari kebutuhan standar. Menurut Steenblock (1987); Henrickson (1989); Anonymous (1992), Jensen (1992) vitamin A sangat penting untuk kesehatan mata, antioksidan, sistem imun, mencegah kanker, menyembuhkan luka dan pertumbuhan.

Kandungan vitamin B1 *Spirulina* adalah 0,31 mg. Selanjutnya diikuti oleh *Chlorella* sebesar 0,24 mg. Sedangkan kebutuhan asupan standar/hari sebesar 1,5 mg. Jadi kandungan *Spirulina* dan *Chlorella* secara berturut-turut 4,8 - 6,25 kali lebih kecil dari kebutuhan standar. Untuk memenuhi kebutuhan asupan standar/hari harus ditambah asupan beras merah, gandum, kacang-kacangan dan kuning telur (Fauzi S. 2012). Menurut Steenblock (1987); Henrickson (1989); Fauzi S. (2012) vitamin B1 atau thiamin bermanfaat untuk meningkatkan sirkulasi darah, membantu produksi sel darah merah, membantu hepar untuk metabolisme glukosa, menjaga fungsi otak, menjaga sistem pencernaan, mencegah terjadinya kerusakan saraf, memperlancar metabolisme, mengoptimalkan aktivitas kognitif, memulihkan gangguan saraf pusat dan tepi serta mencegah beri-beri.

Kandungan vitamin B2 atau riboflavin pada *Spirulina* 0,35 mg dan *Chlorella* 0,58 mg. Sedangkan kebutuhan asupan berdasarkan standar/hari 1,7 mg. Jadi kandungan pada *Spirulina* dan *Chlorella* lebih kecil 65,9 - 79,4% dari kebutuhan standar. Untuk memenuhi kebutuhan asupan standar/hari harus ditambah asupan jamur, bayam, tomat, kacang kedele, kacang almond, asparagus, brokoli, susu, telur, hati, ikan kembung dan ikan salmon (Anonim, 2012). Vitamin B2 ini bermanfaat dalam membantu memecah karbohidrat, lemak dan protein dalam makanan, menjaga kulit, lapisan usus dan sel-sel darah agar tetap sehat, meningkatkan energi, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mengobati jerawat, kram otot, sakit kepala, migrain dan

katarak (Henrickson, 1989; Anonim, 1992; Anonim 2012).

Kandungan Vitamin B3 (Niasin) pada *Spirulina* sebesar 1,46 mg dan *Chlorella* tidak ada data. Sedangkan kebutuhan asupan berdasarkan standar/hari 20 mg. Untuk memenuhi asupan standar/hari harus ditambah dari legum, kacang-kacangan, ikan dan daging tanpa lemak (Henrickson, 1989; Admin, 2013). Vitamin B3 bermanfaat untuk memecah makanan jadi energi, mengontrol kadar kolesterol kekurangan vitamin B3 bisa menimbulkan penyakit pellagra (Admin, 2013).

Kandungan vitamin B6 *Spirulina* 0,08 mg dan *Chlorella* 0,23 mg. Asupan standar/hari vitamin B6 2 mg. Kekurangan asupan vitamin B6 dapat ditambah dari asupan kentang, buah-buahan, jeruk, unggas, ikan dan daging (Henrickson, 1989, Anonim, 1992; Anonim, 2012; Fauzi, 2012). Vitamin B6 bermanfaat dalam membantu metabolisme asam amino dari makanan, membentuk sel-sel darah merah yang baru, menurunkan resiko penyakit jantung, stroke dan kekurangan asupan vitamin B6 bisa menyebabkan anemia, ruam dan depresi (Anonim, 2012).

Kandungan Vitamin B12 pada *Spirulina* 0,03 mg dan *Chlorella* tidak ada data. Sedangkan asupan standar/hari 0,006 mg. Jadi kandungan vitamin B12 dari *Spirulina* 5 kali lebih besar dari asupan standar/hari. Vitamin B12 adalah pusat dari pembentukan sel-sel darah merah dan menjaga kesehatan saraf. Vitamin B12 tidak ditemukan pada tumbuh-tumbuhan tapi ada pada ikan, daging, hati sapi dan kerang. Apabila asupan standar/hari tidak dipenuhi akan terjadi anemia, merusak sistem saraf, depresi, kebingungan, penurunan berat badan dan hilangnya nafsu makan (Henrickson, 1989; Vonshak, 1997; Fauzi, 2012).

Vitamin C berperan sangat penting dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan menangkalkan radikal bebas. Pada Tabel 4 diketahui bahwa kandungan vitamin C *Chlorella* sebesar 50 mg dan *Spirulina* tidak ada data. Sedangkan asupan vitamin C standar/hari adalah 60 mg. Jadi kandungan vitamin C pada *Chlorella* sebesar 83,33% dari asupan standar. Sumber utama vitamin C lain adalah jeruk, jambu, apel, delima, kiwi, anggur, stroberi, mangga, blewah, tomat, pisang, melon, leci, semangka, nenas, markisa dan *blackcurant* (Anonim, 2014; Alfiah, 2014) Vitamin C bermanfaat untuk mengatasi influenza, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, sebagai antioksidan, mengatasi penyakit mata, penyakit kulit dan menangkalkan kanker (Alfiah, 2014).

Herbal Hayati

Herbal hayati mulai digunakan setelah muncul berbagai macam penyakit membahayakan kehidupan karena menu makanan, gaya hidup, polusi dan perubahan iklim yang tidak menentu. Akibatnya, kematian karena terkena penyakit degeneratif sangat menghantui negara-negara industri seperti Amerika, 2/3 penduduk di perkotaan mengalami kematian karena salah dalam menu makanan sehingga penyakit jantung

dan kanker menempati urutan pertama penyebab kematian. Untuk itu, para pakar gizi Amerika mempromosikan makanan tertentu yang berefek terapi dan sekaligus memiliki nutrisi yang cukup bagi kesehatan dan dianjurkan kembali ke pangan alami dari sumber herbal hayati. Bahkan Masyarakat Ekonomi Eropa tahun 1980-an telah mempelopori penggunaan dan pencarian sumber pangan hayati yang aman bagi diet mereka dan sekaligus berfungsi untuk deversifikasi pangan (Vonshak, 1988; Benemann, 1990). Sejak itu, para pakar USA, Jerman, Perancis, Jepang mulai melakukan kegiatan riset dengan *Spirulina* untuk penanggulangan masalah malnutrisi, *chloesterol* dalam darah, β -Carotene, membangun kesehatan bakteri usus, asam gamma-lenolenat (GLA), menurunkan berat badan dan keracunan ginjal (Henrickson, 1989; Sasson 1991; Vonshak 1997).

Malnutrisi

Permasalahan gizi yang sangat menonjol di negara berkembang adalah kualitas dan kuantitas dari sumber gizi yang dikonsumsi. Pada umumnya, asupan gizi masyarakat di dalamnya sangat rendah sehingga banyak dijumpai kasus-kasus malnutrisi bagi anak-anak balita maupun usia menjelang dewasa. Untuk itu, *Spirulina* maupun jenis mikro alga lain seperti *Chlorella* sebagai pangan nonkonvensional sangat efektif untuk menanggulangi masalah malnutrisi karena mudah diserap oleh usus dibandingkan asupan susu yang asam laktatnya agak susah diserap (Anonim, 1986, Henrickson, 1989; Anonim, 1989; Anonim, 1992; Vonshak, 1997). Berdasarkan hal tersebut maka USA, Jepang, Meksiko, Perancis dan Israel sekitar 3 dasawarsa yang lalu telah berhasil mendirikan pabrik-pabrik penghasil *Spirulina* dalam bentuk serbuk, granula, tablet, kapsul, kaplet, plak, cairan, sebagai bahan pangan menyehatkan bergizi tinggi.

Meksiko telah melakukan uji coba penggunaan *Spirulina* pada anak-anak di bawah umur 10 tahun dengan cara mencampurkan 40 – 60 g serbuk *Spirulina* per hari pada sup mereka selama 1 - 1,5 bulan. Hasil yang diperoleh sangat bagus. Akhirnya masyarakat Meksiko mencampurkan serbuk *Spirulina* ke dalam bumbu masak, kue, minuman, ice cream, pasta, coklat, sup, keju, susu, bubur, nasi dan makanan dari gandum dan jagung (Henrickson, 1989; Sasson, 1991; Vonshak, 1997). Saat sekarang pasaran pangan kesehatan dari *Spirulina* dengan bahan nutrisi yang lengkap dan bergizi tinggi telah menembus pasaran negara berkembang termasuk Indonesia dalam merek dagang Hi-liena, Linagreen, Energi Quicks dan *Spirulina* Gold. Di Spanyol, *Spirulina* banyak digunakan untuk pasien sakit kronis (Henrickson, 1989; Switzer, 1992).

Cholesterol dalam Darah

Masyarakat industri seperti Amerika, Perancis, Jerman dan Jepang sekitar dua dasa warsa yang lalu telah sadar akan bahaya dan resiko yang terjadi akibat tingginya kadar kolesterol dalam darah, dapat

menyebabkan penyakit jantung dan tekanan darah tinggi yang menempati urutan pertama dalam kasus kematian. Untuk itu, mereka mulai menggali dan mengidentifikasi berbagai sumber pangan alami yang kadar *cholesterol*-nya rendah bernutrisi tinggi misalnya minyak ikan, sayuran hijau dan buah-buahan. Salah satu bioresources yang mereka coba adalah *Spirulina*. Jepang telah mencoba mikroalga ini sebagai diet para pekerja yang mempunyai kadar *cholesterol* tinggi, hipertensi ringan dan hyperlipidemia selama empat minggu percobaan. Hasil yang diperoleh adalah kadar *cholesterol* dalam darah, kadar triglyserida dan lemak jenuh yang tidak diinginkan ternyata mengalami penurunan yang sangat drastis. Jika diberi asupan serbuk *Spirulina* sebanyak 4,2 g/hari atau sekitar 8 tablet selama 8 minggu maka dalam waktu 4 minggu sudah terjadi penurunan kadar *cholesterol* dalam darah dari 244 menjadi 233 atau sebesar 4,5 %. Kadar LDL (Lemak jahat) turun 6,1%, sedangkan kadar triglyserida turun sedikit sekitar 1 – 2% (Kato & Takemoto, 1984; Nayaka, 1988). Dengan demikian tim ahli dari Departemen Kesehatan dan Penyakit Dalam Universitas Tokai Jepang menyimpulkan bahwa *Spirulina* dapat menurunkan kadar *cholesterol* darah dan sangat baik untuk penderita penyakit jantung dan arterosklerosis yang pada kenyataannya indeksinya terus meningkat. Menurut Venk taraman (1992) dan Becker (1986), pemakaian *Spirulina* di Jerman dan jepang sangat efektif untuk penurunan kadar *cholesterol* tanpa terjadinya penurunan berat badan. Untuk itu, para fikologis menganjurkan agar lebih banyak makan ikan laut dari pada daging karena ikan laut memperoleh Asam Gama Lenolenat (GLA) dari mikroalga yang mereka makan seperti *Spirulina* (Kato & Takemoto, 1984). Menurut Henrickson (1989), kandungan GLA *Spirulina* sebesar 20% dari 5% kadar lemaknya.

β-Carotene

Kandungan β-Carotene *Spirulina* sebesar 170.000 ug/100 g. Sedangkan *Chlorella* sebesar 100.000 ug/100 g. Menurut Henrickson (1989) dan Jensen (1992), kebutuhan asupan β-carotene bagi tubuh per hari sekitar 40.000 ug/100 g. Untuk itu, *Spirulina* dan *Chlorella* adalah bioresources yang sangat potensial sebagai sumber β-carotene karena kandungannya 2,5 – 4,25 kali lebih besar dari asupan/hari. β-carotene adalah antioksidan yang dapat digunakan untuk meningkatkan imunitas tubuh, detoksifikasi, penyakit peradangan, provitamin A, menanggulangi masalah *cholesterol*, resiko timbulnya kanker paru-paru, tenggorokan, perut, usus, saluran pernafasan, mamae dan kanker rahim, menghaluskan kulit, menghilangkan jerawat dan plek-plek pada kulit, sebagai pewarna alami pangan, minuman, pakan maupun pewarna pakan ikan hias (Henrickson, 1989; Vonshak, 1997).

Membangun Kesehatan Bakteri Usus

Lactobacillus bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia karena dapat memperbaiki sistem penyerapan

usus, melindungi terhadap infeksi dan merangsang sistem kekebalan tubuh. Untuk itu, beberapa konsumen lebih cenderung menggunakan suplementasi bahan yang mengandung *lactobacillus*. Namun sekitar dua dasa warsa yang lalu telah ditemukan *Spirulina* dapat merangsang kecepatan pertumbuhan dari bakteri usus tersebut. Jepang telah melakukan serangkaian uji klinis pada tikus percobaan dengan menggunakan dosis 5 % *Spirulina* dalam 100 hari diperoleh hasil penambahan berat caecum mencapai 13%, *Lactobacillus* 32,7% dan vitamin B1 di caecum bertambah 43% (Archer & Glinsmann, 1985).

Asam Gamma Lenolenat (GLA)

GLA adalah asam gama lenolenat atau lebih dikenal dengan nama omega-6 yang dihasilkan oleh berbagai *bioresources* sebagaimana ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Sumber GLA dari Berbagai Bioresources

Sumber Bioresources	GLA (%)
Evening primrose oil	8 – 10
Black currant oil	17 - 24
Borage oil	20
Mikroalga <i>Spirulina</i>	24,9

Henrickson (1989)

GLA (Asam Gama Lenolenat) berfungsi sebagai prekursor dalam merangsang hormon prostaglandin. Ia berfungsi mengontrol berbagai fungsi esensial tubuh manusia. Sebanyak 20% dari 5% kandungan lemak mikroalga *Spirulina* adalah GLA atau dua kali lebih besar dari kandungan minyak evening primerose.

Asam lenoleat (LA) dari asupan maka di dalam tubuh diubah menjadi GLA lalu dengan pertolongan enzim delta 6-desaturase diubah menjadi PGE-1 (Jassby, 1983). PGE-1 prostaglandin akan mengatur berbagai fungsi utama tubuh seperti: tekanan darah, sintesa *cholesterol*, inflamasi dan pembelahan sel. Kerja enzim delta-6 desaturase akan terhambat apabila kita kebanyakan asupan lemak jenuh dan minum alkohol atau sejenisnya. Akibatnya akan menghambat proses terbentuknya PGE-1 yang sangat penting fungsinya terhadap master hormon yang mengatur fungsi vital tubuh kita.

Studi klinis menggunakan GLA dari mikroalga *Spirulina* diperoleh hasil yang sangat memuaskan terhadap penanggulangan terhadap sakit jantung, obesitas, defisiensi zat zinc (tremor), alcoholic, depresi mania, menghambat gejala penuaan, Schizophrenia, stress prementruasi dan radang persendian (Lopes, 1987).

Menurunkan Berat Badan

Berat badan pada manusia erat kaitannya dengan penampilan dan kesehatan. Untuk itu, perlu dikontrol agar diperoleh berat badan yang seimbang dengan tinggi badan sehingga tampak harmonis. Bagi

orang yang mengalami kegemukan atau obesitas dapat dilakukan berbagai terapi baik itu sifatnya fisik seperti olah raga (jalan cepat, jogging, bersepeda, bulu tangkis, voli, tenis meja, basket, berenang, senam kebugaran, olah raga air, silat, menari dan sebagainya) yang berkesinambungan minimal setengah jam setiap hari agar lemak-lemak jahat dalam tubuh terbakar. Asupan makanan harus sehat dan tidak banyak karbohidrat dan manis. Makanlah buah-buahan, sayuran, minum air putih yang banyak. Para vegetarian Masyarakat Ekonomi Eropa telah beralih menggunakan diet produk mikroalga *Spirulina*, *Chlorella* karena tingginya kandungan protein Sel Tunggal dan mineral (Steenblock,1987; Anonim, 1992; Vonshak, 1997). Uji coba menggunakan 15 orang sukarelawan untuk mengetahui efek dari pada penggunaan tablet *Spirulina* tiga kali/hari selama empat minggu ternyata dapat menurunkan berat badan sampai 1,4 kg dan sekaligus diikuti dengan penurunan kadar *cholesterol* dalam darah (Becker, 1986; Richmond, 1986).

Keracunan Ginjal

Ginjal mempunyai peran sangat penting dalam membersihkan bahan-bahan beracun yang masuk kedalam tubuh seperti logam berat, radikal bebas dan beberapa obat-obatan tertentu.

Hasil uji klinis terhadap tikus percobaan di Jepang menggunakan *Spirulina* hasilnya adalah terjadi pengurangan keracunan ginjal terhadap logam berat cuprum (Cu), obat antibiotika dan preparat sulfat (Yamane, 1988). Penelitian tersebut diarahkan pada dua indikator yaitu nitrogen darah dalam bentuk urea dan serum creatinin. Apabila tikus percobaan diberi makan 30% *Spirulina* maka nitrogen darah dan serum creatinin akan menurun secara drastis. Bahkan tikus percobaan diinjeksi dengan dosis merkuri tinggi maka nitrogen darah naik menjadi 310% selanjutnya diberi pakan mengandung *Spirulina* dalam beberapa jam terjadi penurunan nitrogen darah 209% atau menurun sebesar 32,58%. Serum creatinin dari 198% turun menjadi 157% atau sebesar 20,27%. Ternyata efek yang sama terjadi apabila diberikan obat-obatan para-amino phenol, gentamicine, dan cis-diclorodiami no platinum.

Kesimpulan

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa:

1. Dihe adalah pangan tradisional yang digunakan sejak 400 tahun yang lalu penduduk Kanembu, Mexico, penduduk di lembah Rift, Afrika, lembah Sinai, Israil dan daratan Cina yang digunakan sejak bertahun-tahun lamanya adalah *Spirulina*.
2. Kandungan nutrisi *Spirulina* sudah bagus dengan protein 67,5 – 70 % dengan asam amino esensial yang lengkap, memiliki NPU 62 dan Uji pencernaan 95% karena dinding selnya mukopolisakarida dan sebagai sumber β -carotene, phycocyanin, Vitamin. B12 dan pewarna alami.
3. *Spirulina* sebagai pangan dan herbal hayati yang menyehatkan sangat bermanfaat bagi kesehatan

- manusia yang terkena malnutrisi, gangguan kolesterol, untuk kesehatan bakteri usus, sumber GLA, menurunkan berat badan, masalah keracunan ginjal dan berbagai penyakit kanker.
4. Produk komersial yang ada di pasaran biasanya dalam bentuk tablet, kapsul, kaplet, granula, flake, powder dan cairan yang sudah menembus pasaran negara dunia ketiga termasuk pasar Indonesia sejak 1980-an.

Daftar Putaka

Admin, 2013. www.tipcaramanfaat.com/manfaat-vit-B-3-niasin-vit-B12,cobalamin-bagi-kesehatan-1187-1400.html.

Alfiah, 2014. Manfaattumbuhanbuah.blogspot.com/2014/03/manfaat-dan-fungsi-vit,C-bagi-tubuh.html.

Anonim, 1986. Omegatech,Colorado,USA,4pp.

....., 1989. Out line of the company, YSK, Intrn Corp. Kyoto, Japan, 21pp

....., 1992. Chlorella: Scientific report on Chlorella in Japan, Kyoto,Japan,87pp

....., 2014. Gamma-Lenolenic – Acid (GLA) EBSCO information services.at healthlibrarysupport@ebscost.com.

....., 2014a. www.mountainroseherbs/products/borage-seed-oil/profile.50

Anonim, 2003. Tyrosin dan tryptophan bantu perkembangan otak anak. www.pelita.or.id/baca.php?id=30450.

....., 2010. www.en.wikipedia.org/wiki/tryptofan.

....., 2012. www.artikelkesehatan99.com/mengenal-ragam-vitamin-b-dan-manfaatnya.html.

Anonim, 2013. www.cara-dan-manfaat.blogspot.com/2013/03.

....., 2014. www.ayokesehatan.blogspot.com/2014/fungsi-dan-manfaat-vitC-bagi-kesehatan-tubuh-anda.html.

Archer, D,L., & Glinsmann, W,H., 1985. Intestinal infection and malnutrition initiate AID. US Food and DrugAdmin.Nutrition Res. 5:19

Becker, E.W., 1986. Clinical and biochemical evaluation on the alga *Spirulina* with regard to its application in the treatment of obesity. Nutr. Rept. Intl. 33(4),565

Benemann, J.R., 1990. Microalgae products and products. An Overview, J.of Industr .Microb.Suppl. 51: 247-256

Cereri, O., 1983. *Spirulina* the edible microorganisms. Microbiology Rev. 47(4) :551-578.

Effriansyah, Y. 2012. Laskar-peternakan.blogspot.com/2012/04/asam-amino-treosin-dan-asam-lemak.html.

Fauzi, S. 2012. www.infonembi.com/2012/12/manfaat-vitamin-b1-b6-b12-bagi-kekesehatan.html.

Febrianti, 2014. www.merdeka.com/sehat/6-manfaat-menakutkan-dari-vitC-yang-jarang-diketahui.html

Fox, R.D., 1986. Algology: La *Spirulina* un Espoir Dour le Monde de la Faim Aix-en-Provence,Edisud,120 pp.

Henrickson, R., 1989. *Spirulina*, Earth Food. California,165 pp.

- Jassby, A. 1983. Nutritional and therapeutic properties of Spirulina. Draft for Proteus Corporation.
- Jensen, B., 1992. Chlorella a food algae for nutritionally hungry world, Escodido, USA, 94 pp.
- Kabinawa, I.N.K., 2001. Mikroalgae sebagai sumber daya hayati (SDH) perairan dalam perspektif bioteknologi. Pidato Pengukuhan sebagai Profesor Riset bidang Mikrobiologi, Jakarta 21 Juni 2001. Puslit. Bioteknologi -LIPI, Bogor, 77 hal.
- Kato, T & Takemoto, K., 1984. Effect of Spirulina on hypercholesterolemia and fatty liver in Rats. Japan Nutr. Foods Assoc. Journ 37: 323.
- Lopes, R.D. 1987. Gamma Linoleic Acid as a base of treatment for chronic infirmities. Paper Presented at Medicina Holistica, Spain.
- Nayaka, N. 1988. Cholesterol lowering affect of Spirulina. Nutr. Rept. Intern 37(6): 1329-1337.
- Olguin, E.J., 1986. Appropriate biotechnological System in the arid environment, Applied Microbiology: 111-134.
- Pauw, N.De, 1987. Production and utilization of microalgae: The potential of microalgal biotechnology In: Food and Biotch. Proceed. of the Intrn. Symp. Quebecs. 287 – 329
- Priestley, G., 1976. Algal protein in: Food and waste. Appl. Sci. Publ. Ltd, London.
- Richmond, A.E. 1986. Microalgae culture In: CRC.Critical Rev.In Biotech .4(4) :349 -438
- Round, F.E., 1986. The ecology of algae, Cambridge Univ.Pres, London,635 pp.
- Sachlan, M., 1982. Planktonologi. Fac.Peter dan Perikn. UNDIP, Semarang, 117 hal.
- Sapoetra I.K., 2013. Valin.probiotik-sns-pro-blogspot .com/2013/04/valin.html.
- Sasson, A. 1991., Culture of microalgae: Achievemants and profects, Keynote Addres and review, Presented at the Res. Symp. and workshop on Mass culture of microalgae. Silpakorn Univ. Nakorn Pathorn,Thailand, 80pp.
- Switzer, L. 1992. Spirulina The whole food re re volution, Bantam Bookm Sydney, 134pp
- Vonshak, A., 1990. Recent advances in microalgal biotechnology, Biotech, Adv. 8: 709-727
-, 1997. Spirulina platensis (Arthrospira) physiology, cell biology and bio technology, Taylor&Francis, USA, 233 pp
- Venkataraman, L.V., 1992. Status of algal research and application in India. Paper presented at the First Asia-Pacific Convn. On Algal Biotech. Univ. Of Malaysia, Kuala Lumpur. 6 pp.
- Wahyudi, R., 2013. www.mentaridunia.blospot. com/2013/01/asam-amino-esensial.28. html.
- Widyastuti, 2013. Asam amino esensial dan non esensial. www.c31121142.blogspot.com/minggu23 Juni 2013.
- Wisanggeni, R,S. 2011. Asam amino esensial (leusin & isoleusin). Sribed. com. world digital library, 8 Juni 2011.
- Yamane, Y. 1988. The Effect of Spirulina on nephrotoxicity in rats.Presented at Ann. Symp. Of the Pharm. Soc. Of japan, japan, 5 pp.