

Efek Pemberian Ekstrak Spirulina (*Arthrospira*) dalam Terapi Obesitas

Aldi Setia¹ Prof. Sutyarso² Iswandi Darwis³

¹Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Ilmu Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Obesitas merupakan suatu penyakit yang terjadi akibat akumulasi jaringan lemak berlebihan, sehingga dapat mengganggu kesehatan. Prevalensi obesitas di Indonesia berdasarkan data RISKESDAS pada tahun 2018, obesitas pada dewasa >18 tahun mengalami peningkatan dalam 3 kali. Obesitas dapat mengakibatkan beberapa penyakit seperti penyakit jantung koroner, stroke iskemia dan diabetes melitus. Terdapat terapi alternatif untuk obesitas yakni dari produk herbal ganggang spirulina. Kandungan phycocianin dan beta karoten pada spirulina berperan sebagai antioksidan yang kuat. Phycocianin memiliki kemampuan untuk mengikat radikal bebas, termasuk radikal *alkoxyl*, *hidroksil*, dan *peroksil*. Hal ini dapat mengurangi produksi nitrit, menekan ekspresi inducible nitric oxide synthase (iNOS), dan menghambat lipid *peroksidasi* sehingga menurunkan kadar VLDL, LDL dan meningkatkan kadar HDL yang dapat menurunkan obesitas.

Kata Kunci: Ekstrak spirulina, iNOS, obesitas, phycocyanin.

Effects of Giving Spirulina Extract (*Arthrospira*) in Obesity therapy

Abstract

Obesity is a disease that occurs due to excessive accumulation of fat tissue, so that it can impact with health. The prevalence of obesity in Indonesia is based on RISKESDAS data in 2018, obesity in adults > 18 years has increased in 3 times. Obesity can lead to several diseases such as coronary heart disease, ischemic stroke and diabetes melitus. There are alternative therapies for obesity that are from spirulina algae herbal products. The content of phycocyanin and beta carotene in spirulina acts as a powerful antioxidant. Phycocyanin has the ability to bind to free radicals, including *alkoxyl*, *hydroxyl*, and *peroxyl* radicals. This can reduce nitrite production, suppress the expression of inducible nitric oxide synthase (iNOS), and inhibit lipid peroxidation thereby reducing VLDL, LDL levels and increasing HDL levels which can reduce obesity.

Keywords: iNOS, obesity, phycocyanin, spirulina extract.

Korespondensi: Aldi Setia, Jl.Abdul Muis 9, Rajabasa, Bandar Lampung, HP 081367564994, e-mail: aldisetia7@gmail.com

Pendahuluan

Obesitas merupakan akumulasi jaringan lemak berlebihan yang dapat mengganggu kesehatan. Kelebihan berat tubuh dan obesitas dapat menjadi faktor resiko penyakit karena gangguan metabolik seperti, penyakit jantung koroner, stroke iskemia dan diabetes mellitus.^{1,2}

Prevalensi obesitas menurut data *World Health Organization* (WHO), pada tahun 2015 terdapat lebih dari 1,9 milyar orang dewasa diatas 18 tahun mengalami kelebihan berat tubuh dan lebih dari 600 juta orang mengalami obesitas. Prevalensi kelebihan berat tubuh dan obesitas di negara-negara maju seperti Amerika, Eropa, dan Mediterania Timur telah mencapai tingkatan yang sangat tinggi. Kejadian ini tidak hanya terjadi di negara maju, kenaikan prevalensi kelebihan berat badan dan

obesitas juga terjadi di negara-negara berkembang di Asia Tenggara dan Afrika.² Prevalensi obesitas di Indonesia berdasarkan data RISKESDAS pada tahun 2018, obesitas pada dewasa >18 tahun mengalami peningkatan pada tahun 2011 sebanyak 10,5 %, tahun 2013 sebanyak 14,8% dan tahun 2018 sebanyak 21,8%. Pada provinsi Lampung tercatat terdapat 15,1 % yang menderita obesitas.³

Faktor penyebab obesitas bersifat multifaktorial antara lain genetik, lingkungan, psikologis, kesehatan, obat-obatan dan aktivitas fisik. Obesitas berisiko menyebabkan diabetes melitus 2,26 kali lebih tinggi dari pada non obesitas. Hal ini dikaitkan dengan jaringan lemak visera (*visceral fat*) dimana sel lemak di sekitar organ di dalam perut akan meningkatkan

kadar TNF α (*tumor necrotic factor alpha*) plasma dan merubah TNF α memproduksi *inflammatory cytokines* yang menekan sel penanda melalui interaksi dengan TNF α reseptor yang dapat menyebabkan insulin resisten. Kondisi seperti ini dalam jangka panjang dapat merusak pembuluh darah arteri dan hati.⁴

Pencegahan obesitas penting dilakukan untuk peningkatan kesehatan kardiovaskular dan metabolisme tubuh. Pencegahan dapat dilakukan dengan mengubah gaya hidup, modifikasi diet rendah lemak, farmakoterapi dan tindakan operatif. Namun terapi tersebut cukup sulit diterapkan pada pasien obesitas karena pola hidup yang sudah tertanam. Terdapat terapi alternatif menggunakan herbal dengan mengkonsumsi *Spirulina maxima* yang dapat menurunkan VLDL, LDL dan meningkatkan kadar HDL yang dapat menurunkan obesitas.⁵

Spirulina juga mempunyai khasiat sebagai antidiabetik, antikanker, dan sebagai vitamin untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa spirulina mempunyai aktivitas biologis seperti mencegah replikasi virus, mencegah anemia, mencegah penyakit akibat perlemakan hati, menurunkan kadar glukosa darah, profil lipid, serta menurunkan tekanan darah.⁶

Isi

Obesitas merupakan akumulasi jaringan lemak berlebihan yang terjadi akibat penambahan jumlah adiposit dan peningkatan ukurannya. Seseorang dengan obesitas yang ekstrem dapat memiliki adiposit sebanyak empat kali normal, dan setiap adiposit memiliki lipid dua kali lebih banyak dari orang yang kurus. Kelebihan berat tubuh dan obesitas dapat menjadi faktor resiko penyakit karena gangguan metabolik seperti, penyakit jantung koroner, stroke iskemia dan diabetes melitus.^{1,2}

World Health Organization WHO (2015) menyatakan bahwa indeks massa tubuh (IMT) merupakan salah satu cara untuk mengukur obesitas dari status gizi atau nutrisi pada orang dewasa diatas usia

19 tahun. Nilai IMT didapat dengan pembagian nilai berat tubuh dalam kilogram dengan nilai tinggi badan kuadrat dalam meter. Hasil pengukuran IMT didapatkan pembagian status nutrisi menjadi *underweight*, normal, *overweight* dan obesitas.²

Tabel 1. Klasifikasi IMT menurut WHO².

Klasifikasi	IMT (kg/m ²)
<i>Underweight</i>	< 18,5
Normal	18,5 – 22,9
<i>Overweight</i>	≥ 23,0
Berisiko	23,0 – 24,9
Obesitas I	25,0 – 29,9
Obesitas II	≥ 30,0

Obesitas dapat dibedakan menurut letak penyebaran lemaknya menjadi obesitas sentral dan non sentral. Obesitas sentral adalah penumpukan lemak didaerah abdomen. merupakan salah satu dari sindroma metabolik yaitu kumpulan gejala yang dapat meningkatkan risiko penyakit diabetes yang dapat terjadi pada 1 dari 5 orang dan prevalensinya meningkat sesuai peningkatan umur. Obesitas sentral juga terkait dengan kejadian mikro-albuminuria pada lansia. Obesitas non sentral terjadi ketika distribusi lemak tubuh terlokalisasi pada bagian bawah tubuh. Memasuki usia pertengahan baik laki-laki maupun perempuan biasanya proporsi lemak tubuh akan bertambah kebagian perifer seperti pinggul dan paha.³

Obesitas dapat terjadi akibat faktor lingkungan dan sosial, gangguan sistem syaraf dan endokrin, umur, faktor stres, perilaku merokok, konsumsi makanan tinggi lemak, karbohidrat, glukosa yang berlebih, konsumsi alkohol dan faktor gaya hidup. Pada negara-negara berkembang perilaku masyarakat berpengaruh terhadap gaya hidup. Perubahan gaya hidup, terkait dengan perubahan pola makan dari tradisional ke kebiasaan makanan modern menyebabkan terjadinya obesitas yang dapat menyebabkan penyakit metabolik.⁴

Obesitas dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular melalui peningkatan kolesterol *low density lipoprotein* (LDL),

berkurangnya kolesterol *high density lipoprotein* (HDL) rendah, gula darah tinggi dan kadar insulin, dan tekanan darah tinggi.⁵ hal ini dapat berkembang menjadi penyakit hipertensi, *sleep apnea syndrome*, *non-alcoholic fatty liver disease* (NAFLD), dislipidemia, dan semua faktor risiko penyakit kardiovaskular jika tidak terkontrol.^{6,7}

Obesitas dapat menyebabkan diabetes melitus sehingga dapat terjadi komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular. Komplikasi makrovaskuler yang umum berkembang adalah trombosis otak (pembekuan darah pada sebagian otak), penyakit jantung koroner (PJK), gagal jantung kongestif dan stroke. Pada komplikasi mikrovaskuler dinding pembuluh darah semakin lemah dan terjadinya penyumbatan pada pembuluh darah kecil, seperti nefropati diabetik, retinopati (kebutaan) dan neuropati.^{8,9}

Untuk menurunkan obesitas perlu dilakukannya modifikasi diet dengan mengurangi makan-makanan berlemak, konsumsi buah-buahan dan mengurangi alkohol, aktifitas fisik juga dapat menurunkan obesitas, bila jangka panjang dapat digunakan farmakoterapi sibutramine yang menghambat nafsu makan pada sistem saraf pusat. Jika tidak berhasil dapat dilakukan tindakan operatif. Namun terapi tersebut cukup sulit diterapkan pada pasien obesitas karena pola hidup yang sudah tertanam. Obesitas dapat diberikan terapi alternatif menggunakan herbal dengan pemberian ekstrak ganggang spirulina.¹⁰

Ganggang spirulina adalah spesies *cyanobacterium* yang merupakan tanaman alga berwarna hijau-biru dan memiliki nutrisi organik. Terdapat 3 spesies yang paling sering digunakan dalam bidang kedokteran adalah *Spirulina platensis*, *Spirulina maxima* dan *Spirulina JusiJormzs* juga dianggap sebagai tanaman sumber menjadi sumber nutrisi.¹¹

Dalam bidang kedokteran dan farmasi, *spirulina sp* merupakan salah satu bahan pangan yang juga telah banyak digunakan sebagai bahan pembuatan suplemen kesehatan. Hal tersebut dikarenakan

spirulina sp mempunyai kandungan nutrisi cukup lengkap. Secara kimia *spirulina sp* terdiri dari air (27,8%), protein (5,4%), karbohidrat (33,3%), lemak (8,6%), serat kasar (3%), abu (22,25%). Selain karbohidrat, protein, lemak, dan serat, rumput laut juga mengandung enzim, asam nukleat, asam amino, vitamin (A,B,C,D,E dan K) dan makromineral seperti nitrogen, oksigen, kalsium dan selenium, serta mikro mineral seperti zat besi, magnesium, natrium. Kandungan asam amino, vitamin dan mineral rumput laut mencapai 10-20 kali lipat dibandingkan dengan tanaman darat.¹² Spirulina juga bisa berfungsi sebagai sumber makanan fungsional dikarenakan banyak mengandung protein tinggi, mineral, vitamin yang berfungsi untuk kekebalan tubuh dan *Super Oxyde Dismutase* (SOD).¹³ Spirulina juga mengandung nutrisi vitamin B-kompleks, *phycocianin*, protein asam *gamma-linolenat* dan *beta-karoten*. *spirulina sp* memiliki kandungan *phycocianin* dan beta karoten yang dapat berperan sebagai antioksidan kuat.¹⁴

Phycocianin memiliki kemampuan untuk mengikat radikal *alkoxyl*, *hidroksil*, dan peroksid. Hal ini mengurangi produksi nitrit, menekan ekspresi *inducible nitric oxide synthase* (iNOS), dan menghambat lipid peroksidasi. *Lipid peroksidase* yang dihambat menyebabkan penurunan kadar trigliserida sehingga menurunkan kadar VLDL, LDL dan meningkatkan kadar HDL yang dapat menurunkan obesitas. *Phycocianin* juga dapat menghambat kadar glukosa dalam darah sehingga penggunaan glukosa dalam tubuh pada obesitas berkurang dan proses lipogenesis menurun. Pada jaringan adiposa pores lipogenesis mengeluarkan beberapa zat seperti adipokin yang memiliki efek penting pada proses metabolisme lipid.¹⁵ Pada hal ini spirulina dapat bekerja dengan cara menurunkan stres oksidatif dan inflamasi sebagian besar melalui pembersihan radikal bebas dan spesies oksigen reaktif (ROS), menekan aktivitas faktor KB (NF-kB) dan mengurangi inflamasi produksi sitokin sehingga produksi adipokin di jaringan adiposa berkurang dan produksi lemak berkurang.¹⁶

Jung *et al* (2014) melaporkan bahwa spirulina dapat menurunkan akumulasi lipid pada pre-adiposit 3T3-L1 dengan menghambat ekspresi protein penanda *adipocyte peroxisome proliferator-activated receptor γ* (PPAR γ) dan protein pengikat-pengikat-pengikatan α (C / EBPA). Reseptor ini berkaitan dengan lipogenesis yang nantinya akan menurunkan produksi lipid.¹⁷

Penelitian Choi *et al* (2015) menunjukkan bahwa jenis alga spirulina menurunkan kenaikan berat badan (38%) pada tikus dengan mengaktifkan protein kinase (AMPK) yang diaktifkan AMP sehingga menghambat proses pembedakan lemak.¹⁸ Kang *et al* (2016) melaporkan bahwa pemberian oral ekstrak *spirulina Plocamium telfairiae* secara signifikan mengurangi berat badan, *fatty liver*, jaringan adiposa, dan kadar trigliserida dan glukosa pada tikus gemuk yang diberi makan makanan tinggi lemak. Spirulina ini bekerja dengan menghambat adipogenesis melalui aktivasi AMPK pada Preadiposit 3T3-L1.¹⁹ Menurut Zhao *et al* (2019) Efek anti-obesitas dari protein hidrolisat *Spirulina platensis* dengan memodulasi sumbu otak-hati pada tikus yang diberi diet tinggi lemak paling efektif dibanding spirulina lainnya.²⁰

Berdasarkan uraian diatas bahwa terdapat banyak efek ganggang spirulina yang dapat digunakan, selain terdapat banyak kandungan nutrisi juga dapat menurunkan lemak dengan cara menghambat metabolismenya sehingga dapat menurunkan berat badan untuk mencegah resiko terjadinya obesitas yang didapat.

Ringkasan

Obesitas merupakan akumulasi jaringan lemak berlebihan yang terjadi akibat penambahan jumlah adiposit dan peningkatan ukurannya. Obesitas dapat terjadi akibat faktor lingkungan dan sosial, gangguan sistem syaraf dan endokrin, umur, faktor stres, perilaku merokok, konsumsi makanan tinggi lemak, karbohidrat, glukosa yang berlebih, konsumsi alkohol dan faktor gaya hidup. Obesitas dapat menjadi faktor risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler,

yang terdiri dari dislipidemia, hipertensi, hiperglikemia kronis dan diabetes melitus.^{3,6}

Pencegahan obesitas dapat dilakukannya modifikasi diet, aktifitas fisik, penggunaan farmakoterapi sibutramine dan tindakan operatif. Namun terapi tersebut susah untuk diterapkan karena gaya hidup yang sudah menetap. Terdapat terapi alternatif untuk menurunkan obesitas menggunakan herbal dengan pemberian ekstrak *spirulina sp.* Banyak kandungan mikronutrisi dan makronutrisi pada *spirulina sp.*, salah satunya adalah mempunyai *phycoianin* memiliki kemampuan untuk mengikat radikal bebas. Hal ini mengurangi *produksi nitrit, menekan ekspresi inducible nitric oxide synthase (iNOS)*, dan menghambat lipid peroksidasi. Ketika lipid peroksidase dihambat lipogenesis menurun dan stres oksidatif dan inflamasi dari metabolisme lemak melalui pembersihan radikal bebas dan spesies oksigen reaktif (ROS), menekan aktivitas faktor KB (NF-kB) dan mengurangi inflamasi produksi sitokin sehingga produksi adipokin di jaringan adiposa berkurang sehingga menurunkan kadar VLDL, LDL dan produksi lemak berkurang yang dapat menurunkan obesitas.⁵

Simpulan

Ganggang spirulina dapat dijadikan sebagai terapi alternatif untuk menurunkan obesitas dengan cara mengkonsumsi ekstrak ganggang spirulina secara rutin sehingga dapat mengurangi resiko penyakit kronis dan komplikasinya.

Daftar Pustaka

1. Guyton AC, Hall JE. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Jakarta: EGC. 2007.
2. WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic: technical report series. 2015.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pusat Data Informasi Kementerian Kesehatan RI: Obesitas. Jakarta: Kemenkes RI; 2018;1-2.
4. Sherwood L. Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem. Jakarta: EGC. 2014.

5. Hernandez A, Alberto J, Oropeza, Patricia, Medrano, Ramos. Effect of arthrospira (spirulina) maxima supplementation and a systematic physycal excercise program on the body composition and cardiorespiratory fitness of overweight or obese subjects: a double-blind, randomized, and crossover controlled trial. *Marine Drugs*.2018. 16:364
6. Janssen I, Katzmarzyk PT, Roset R. Waist circumference and not body mass index explains obesity related health risk. *J Clin Nutr* 2010;79:379–84.
7. Sugianti E, Hardinsyah, Afriansyah N. Faktor risiko obesitas sentral pada orang dewasa di DKI Jakarta: analisis lanjut data RISKESDAS.2009; 32(2):105-116.
8. Tilaki, Hajian, Heidari. Prevalence of obesity, central obesity and the associated factors in urban population aged 20-70 years, in the north of Iran: a population-based study and regression approach. *Obes Rev*. 2011;8(1):3-10.
9. Trisna I, Hamid S. Faktor-faktor yang berhubungan dengan obesitas sentral pada wanita dewasa (30-50 tahun) di Kecamatan Lubuk Sikaping tahun 2008. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2009;3(2): 68-71.
10. Sugianti E. Faktor risiko obesitas sentral pada orang dewasa di Sulawesi Utara, Gorontalo dan DKI Jakarta. Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor. . 2009.
11. Smet, K. Keller, R. Hansel, R.F. 2009. *Chandler Adverse Effects of Herbal Drugs*, Vol. 3. Springer-Verlag Berlin Heidelberg: German.
12. Park HJ, Lee HS. The influence of obesity on the effects of spirulina supplementation in the human metabolic response of Korean elderly. *Nutr Res Pract*. 2016; 10(4):418–23. <https://doi.org/10.4162/nrp.2016.10.4.418> PMID: 27478549
13. Sharma A. Effects of Spirulina Fusiformis on Blood Pressure Levels of Hypercholesterolemic Patients. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Science*. 2012;2(1):158-162.
14. Capelli Bob, Cysewki GR. A review research of the existing literature: Potential health benefits of spirulina microalgae. *Nutra Foods*. 2010;9(2):19-26.
15. Sakti M, Darmono S, Suci N. Pengaruh suplementasi spirulina terhadap beberapa parameter sindrom metabolik (studi di puskesmas lebdosari kota semarang). *ISSN*. 2015;3(2):1854-4942.
16. Yousefi R, Mottaghi A, Saidpour A. Spirulina Platensis effectively ameliorates anthropometric measurements and obesityrelated metabolic disorders in obese or overweight healthy individuals: A randomized controlled trial, *Complementary Therapies in Medicine*. 2018;9(2):19-26.
17. Jung HA, Jung HJ, Jeong HY, Kwon HJ, Kim MS, Choi JS. Anti-adipogenic activity of the edible brown alga *Ecklonia stolonifera* and its constituent fucosterol in 3T3-L1 adipocytes. *Arch Pharm Res*. Jun 2014;37(6):713–20. <https://doi.org/10.1007/s12272-013-0237-9> PMID: 24014306
18. Choi HS. Jeon HJ. Lee OH. Lee BY. Major phlorotannin in *Ecklonia cava*, suppresses lipid accumulation in the adipocytes of high-fat diet-fed zebrafish and mice: Inhibition of early adipogenesis via cell-cycle arrest and AMPK activation. *Mol. Nutr. Food Res*. 2015; 59, 1458–1471. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201500021> PMID: 25944759.
19. Kang MC, Kang N, Ko SC, Kim YB, Jeon YJ. Anti-obesity effects of seaweedsof Jeju Island on the differentiation of 3T3-L1 preadipocytes and obese mice fed a high-fat diet. *Food Chem Toxicol*. 2016;90:36–44. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2016.01.023> PMID: 26845612.
20. Zhao B, Cui Y, Fan X, Qi P, Liu C, Zhou X. Anti-obesity effects of Spirulina platensis protein hydrolysateby modulating brainliver axis in high-

fatdiet fed mice. PLoS ONE 2019; 14(6):
e0218543.<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218543>.