

POTENSI DIET SOYBEAN (GLYCINE MAX) SEBAGAI ALTERNATIF TERAPI OBESITAS DENGAN DISLIPEMIA

Muflihah Rizkawati¹

¹ Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Indonesia

*) Corresponding author

Muflihah Rizkawati

Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia

Jalan Kaliurang Km. 14,5, Krawitan, Umbulmartani, Ngemplak, Sleman, DIY, 55584

Email : dr.rizkawati@uii.ac.id

ABSTRACT

Background : Obesity is becoming a major health problem in the world. Obesity rates are increasing in each country with a high risk of complications associated with the metabolic syndrome, such as hypertension, diabetes mellitus, dyslipidemia, and the risk of cardiovascular disease. Therapeutic management in cases of obesity with dyslipidemia through lifestyle modification approaches, dietary interventions, and drugs. However, long-term use of the drug is concerned about the possible side effects. Therefore, alternative dietary intervention and non-pharmacological therapy can be a better choice for treating obese patients with dyslipidemia.

Methods: This research method is a literature review study. Database searches were performed via PubMed, ScienceDirect, and Google Scholar with keywords ((soybean or glycine max) AND (dyslipidemia or hypercholesterolemia)) AND (obesity) published in 2012-2022. Based on the search results, found 7 matched articles.

Results: Based on a review of 7 articles, we found the benefits of soybeans (Glycin Max) in lowering total cholesterol (TC), lowering triglycerides (TG), increasing HDL-C levels, and lowering LDL level. The effect of long-term consumption of soybeans (Glycin Max) shows the potential effect of lowering MAD and increasing SOD due to long-term complications of oxidative stress from hypercholesterolemic conditions.

Conclusion : There is a positive effect of soybeans consumption in obese patients with dyslipidemia and the literature also shows the potential for preventing complications on the risk of oxidative stress hypercholesterolemia.

Keywords : Soybean; Glycin Max; Obesity; Hipercholesterolemia; Dyslipidemia; Review

Abstrak

Latar belakang : Obesitas telah menjadi masalah kesehatan utama di dunia. Angka obesitas terus meningkat pada setiap negara disertai peningkatan resiko komplikasi yang dapat muncul terkait sindrom metabolik, seperti hipertensi, diabetes melitus, dislipidemia, dan risiko penyakit kardiovaskular. Manajemen terapi pada kasus obesitas dengan dislipidemia yang lebih kompleks harus dilakukan melalui pendekatan modifikasi gaya hidup, intervensi diet, dan obat-obatan. Akan tetapi, penggunaan obat-obatan jangka panjang banyak memunculkan kecemasan terhadap efek samping yang dapat muncul. Sehingga alternatif intervensi diet dan terapi non farmakologi dapat menjadi pilihan yang lebih baik dalam penanganan pasien obesitas dengan dislipidemia.

Metode : Metode penelitian ini adalah studi literatur review. Penelusuran database dilakukan melalui Pubmed, Sciencedirect, dan Google Scholar dengan kata kunci ((soybeans or glycine max) AND (dyslipidemia or hypercholesterolemia)) AND (obesity) yang dipublikasikan tahun 2012-2022. Berdasarkan hasil penelusuran didapatkan 7 artikel yang sesuai.

Hasil : Berdasarkan telaah 7 artikel didapatkan hasil bahwa terdapat manfaat dari Soybean (Glycin Max) atau kedelai terhadap penurunan kadar Kolesterol total (TC), penurunan kadar trigliserid (TG), peningkatan kadar HDL-C, penurunan kadar LDL. Efek konsumsi jangka panjang dari Soybean (Glycin Max) juga menunjukkan efek potensial dalam menurunkan MAD dan meningkatkan SOD sebagai akibat komplikasi jangka panjang dari munculnya stres oksidatif dari kondisi hiperkolesterolemia.

Kesimpulan : Terdapat efek positif konsumsi soy bean atau kedelai pada pasien obesitas dengan dislipidemia dan literatur juga menunjukkan adanya potensi pencegahan komplikasi terhadap resiko stres oksidatif hiperkolesterolemia.

Kata kunci : Soybean; Glycin Max; Obesitas; Hiperkolesterolemia; Dislipidemia; Review

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan masalah gizi yang paling banyak terjadi di seluruh dunia yang berhubungan dengan dislipidemia dan penyakit kardiovaskular aterosklerotik. Angka obesitas terus meningkat di seluruh dunia. Bahkan saat ini banyak kasus obesitas terjadi pada usia anak baik di negara maju ataupun di negara berkembang¹. Prevalensi kasus obesitas meningkat dua kali lipat dalam 20 tahun terakhir dimana lebih dari 1,6 miliar orang dewasa dengan usia di atas 20 tahun mengalami obesitas, serta lebih dari 43 juta anak di bawah usia 5 tahun mengalami kelebihan berat badan pada tahun 2010².

Hal ini harus menjadi perhatian karena kondisi obesitas terutama obesitas sentral, dapat menjadi salah satu penyebab sindroma metabolik meliputi resistensi insulin, diabetes mellitus tipe 2, hipertensi, dan dislipidemia. Kondisi dislipidemia pada pasien dengan obesitas menunjukkan peningkatan kadar trigliserida (TG) dan asam lemak bebas (FFA), penurunan kadar HDL-C, kadar LDL-C yang meningkat atau dapat normal, serta peningkatan konsentrasi plasma apolipoprotein (apo) B^{1,3}. Hipertrigliseridemia dapat menjadi penyebab utama dari kelainan lipid lainnya akibat keterlambatan pembersihan TG kaya lipoprotein dan pembentukan LDL dengan kepadatan yang lebih kecil. Lipolisis lipoprotein kaya trigliserid juga akan terganggu pada

obesitas dengan penurunan tingkat ekspresi mRNA dari LPL di jaringan adiposa^{4,5}.

Banyak studi menunjukkan bahwa jaringan adiposa berperan dalam aktivitas metabolisme, seperti sekresi hormon dan penghabisan kolesterol serta dapat mempengaruhi transpor kolesterol dan kadar HDL-C plasma. Pada individu obesitas, perubahan dalam morfologi dan fungsi jaringan adiposa dapat mempengaruhi kadar HDL-C plasma dan fungsi HDL³.

Dislipidemia menjadi salah satu komplikasi dari obesitas yang dipengaruhi oleh peran asam empedu dalam proses penyerapan lipid di usus. Studi menunjukkan bahwa kadar asam empedu akan meningkat secara signifikan di usus pada kondisi obesitas, sehingga menyebabkan peningkatan penyerapan lipid dari makanan yang dikonsumsi⁶.

Manajemen terapi pada kasus dislipidemia meliputi pendekatan modifikasi gaya hidup, intervensi diet, dan pilihan obat-obatan. Walaupun saat ini, penggunaan obat-obatan untuk menurunkan kadar lipid telah banyak digunakan pada pasien dislipidemia, manfaatnya untuk jangka panjang masih dipertanyakan. Hal tersebut disebabkan oleh munculnya efek samping dari obat seperti miopati, gangguan fungsi hati, neuropati, dan gangguan mental. Oleh karena itu, pengembangan alternatif terapi untuk kasus dislipidemia banyak dilakukan demi efek samping yang lebih rendah^{2,7}.

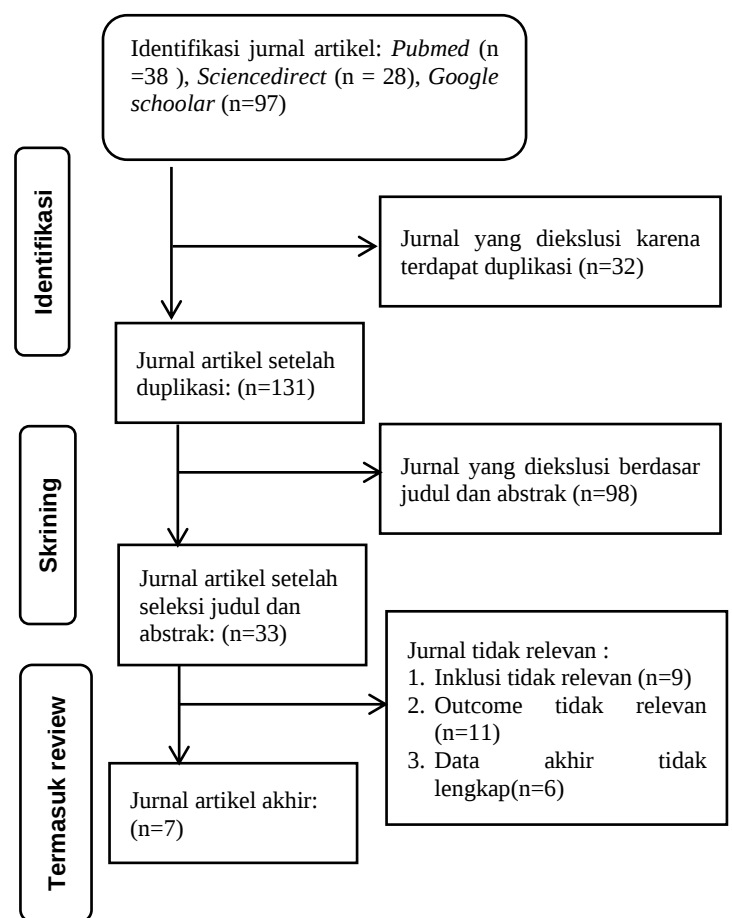
Pendekatan intervensi diet seperti *Plant Based Diets* atau pola makan nabati sebagai bagian dari pembatasan asupan makanan yang berasal dari hewan dan peningkatan asupan makanan sumber nabati, seperti buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan, dan biji-bijian menunjukkan adanya harapan terhadap penurunan risiko penyakit sindrom metabolik⁸. Melalui studi literatur ini, diharapkan dapat memberikan referensi alternatif pilihan dalam pemilihan sumber nabati yang tepat pada pasien obesitas dengan dislipidemia. Oleh karena itu, peneliti ingin menelaah dan mengetahui lebih lanjut tentang efektivitas konsumsi kedelai (soybean) pada pasien obesitas dengan dislipidemia.

METODE

Metode pencarian pada penelitian ini adalah *literature review*. Penelusuran artikel menggunakan database artikel yang bersumber dari PubMed, ScienceDirect dan Google Scholar. Pencarian dibatasi pada literatur yang dipublikasikan dengan rentang 10 tahun yaitu pada tahun 2012 sampai 2022. Jenis literatur yang digunakan adalah literatur berbahasa Indonesia dan Inggris yang berhubungan dengan manfaat kedelai (soy bean) pada kasus obesitas dengan dislipidemia. Strategi pencarian literatur menggunakan kata kunci ((soybeans or glycine max) AND (dyslipidemia or hypercholesterolemia)) AND (obesity). Berdasarkan hasil pencarian didapatkan 7 literatur yang sesuai dengan topik yang akan dibahas (Gambar 1).

HASIL

Pada proses pencarian didapatkan 163 artikel, dengan duplikasi 32 artikel. Proses dilanjutkan dengan seleksi judul, abstrak yang relevan, kriteria inklusi dan eksklusi yang sesuai, dan artikel dengan full text hingga diperoleh 7 artikel yang sesuai. Tabel 1 merangkum detail dari setiap artikel yang pernah dilaporkan.



Gambar 1. Diagram alur literatur review

PEMBAHASAN

Obesitas merupakan suatu kondisi yang disebabkan oleh asupan energi yang berlebihan disertai adanya peningkatan jumlah asam lemak

bebas dalam jaringan adiposa dengan kurangnya aktivitas fisik sebagai bentuk pengeluaran energi⁹. Pada manajemen pengobatan obesitas dan dislipidemia, rekomendasi diet memegang peran kunci bersamaan dengan intervensi farmakologis guna mencegah efek samping hiperkolesterolemia kronis⁷.

Faktor Resiko Obesitas Dan Hiperlipidemia

Kebiasaan pola makan diketahui turut menjadi faktor penentu yang dapat mempengaruhi terjadinya obesitas. Seperti di daerah Asia Timur, terutama di Cina, Jepang dan Korea, dimana masyarakat cenderung sering mengonsumsi makanan yang terbuat dari kedelai. Diketahui bahwa protein kedelai mengandung asam amino esensial asam yang kaya akan nutrisi dan berperan dalam metabolisme lipid, seperti asam linoleat, asam linolenat, lesitin dan isoflavon¹⁰.

Selain itu, faktor genetik juga berpengaruh terhadap kondisi obesitas. Beberapa varian gen yang terkait dengan metabolisme lipid seperti APOB48R, HMGCR, dan ZNF608 menjelaskan adanya hubungan dan peran terjadinya dislipidemia dalam patogenesis obesitas. Dislipidemia dan obesitas turut menjadi bagian dari kumpulan gangguan pada kasus sindrom metabolik yang juga berhubungan dengan resistensi insulin. Studi pada populasi Cina menunjukkan bahwa individu dengan haplotipe terdiri dari alel C di rs3846662 dan alel T di rs3846663 dengan asupan kedelai yang rendah

berisiko lebih tinggi untuk mengalami kelebihan berat badan dan obesitas dibandingkan dengan individu dengan haplotipe alel T di rs3846662 dan C alel di rs3846663 yang sering mengonsumsi makanan kedelai (OR:1,64, 95% CI: 1,15-2,34, $P<0,01$)¹⁰.

Efektivitas Diet Berbasis Soybean Untuk Menurunkan Kadar Kolesterol Pada Hewan Coba

Hasil studi terdahulu menunjukkan bukti bahwa kandungan Phosphatidylcholine (PC) pada kedelai (soy bean) berperan pada proses peningkatan oksidasi asam lemak serta menurunkan penyerapan kolesterol atau asam lemak dalam saluran pencernaan¹¹. Lee Ho Sung, et al (2014) melakukan studi eksperimental pada tikus yang diberikan diet tinggi lemak. Studi menunjukkan adanya peningkatan berat badan yang signifikan berupa peningkatan lemak mesenterika, lemak epididimis, dan lemak mioseluler pada otot rangka disertai dengan peningkatan level serum Triglicerida (TG), kolesterol LDL, kolesterol total (TC), dan penurunan rasio HDL/TC serum. Studi kemudian dilanjutkan dengan suplementasi Phosphatidylcholine (PC) kedelai (soy bean) selama 12 minggu pada tikus tersebut. Hasil menunjukkan pengurangan berat bantalan lemak mesenterika dengan penurunan level triglicerida dan kolesterol total serta peningkatan level HDL meningkat secara signifikan. Namun, kelompok PC tidak menunjukkan nilai signifikan dalam menurunkan kadar LDL⁹.

Studi serupa juga dilakukan Sharmin K et al (2017), menggunakan 24 tikus (*Rattus norvegicus*) dalam 2 eksperimen. Pada percobaan pertama, kelompok tikus yang diberikan pakan laboratorium dan ekstrak kacang kedelai selama 35 hari menunjukkan efek signifikan pada penurunan kadar kolesterol total dan LDL-C. Selanjutnya pada percobaan kedua, kelompok hewan coba diberikan pakan laboratorium dan diet tinggi kolesterol (HCD) selama 35 hari dan kelompok lain diberikan pakan laboratorium dan diet tinggi kolesterol pada 10 hari pertama serta penambahan ekstrak kacang kedelai selama 25 hari berikutnya. Hasil studi menunjukkan adanya peningkatan kadar trigliserid, total kolesterol, dan LDL-C secara signifikan. Kelompok yang diberi asupan kedelai menunjukkan penurunan kadar total kolesterol, trigliserid, dan TC, LDL-C plasma pada tikus hiperlipidemia ($p < 0.05$)¹².

Potensi Diet Berbasis Soybean Dalam Pencegahan Komplikasi Hiperlipidemia Jangka Panjang Pada Hewan Dan Manusia

Kondisi hiperkolesterolemia jangka panjang dapat mengakibatkan terjadinya reactive oxygen species (ROS) sehingga muncul radikal – radikal bebas yang dapat meningkatkan stress oksidatif. Produksi ROS yang meningkat dapat mendegradasi lemak tak jenuh sehingga membentuk malondialdehid (MDA) dan peningkatan kadar superoxide dismutase (SOD). Superoxide dismutase adalah antioksidan dalam tubuh yang dapat mengeliminasi radikal superoksida dan melindungi

sel dari kerusakan akibat radikal bebas. Tingginya kadar MDA berhubungan dengan komplikasi hiperkolesterolemia. Studi yang dilakukan dengan memberikan suplemen kecambah kedelai pada tikus dengan hiperkolesterolemia dengan dosis efektif 2,12g/hari setelah 4 minggu menunjukkan adanya penurunan kadar MDA dan peningkatan kadar SOD yang signifikan ($p = 0,004$)¹³.

Manfaat kedelai sebagai alternatif antihiperlipidemia berasal dari kandungan isoflavon sebagai polifenol utama yang terkandung dalam kedelai. Studi literatur review meyakinkan bahwa kandungan isoflavon kedelai, terutama daidzein dan genistein berpotensi mencegah sindrom metabolik yang berhubungan dengan kondisi hipertensi, hiperglikemia, dislipidemia, dan arteriosklerosis. Studi pada individu dengan obesitas yang mengonsumsi kapsul genistein (50 mg/hari) selama 2 bulan, menunjukkan perubahan flora usus, resistensi insulin meningkat, dan memacu oksidasi asam lemak otot. Genistein juga terbukti mengatur metabolisme lipid pada individu dengan obesitas^{14,15,16}. Selain itu, efek anti hipokolesterolemia kedelai dapat juga disebabkan oleh tingginya kandungan fitosterol yang memiliki struktur yang mirip dengan kolesterol, sehingga memiliki kemampuan untuk meningkatkan ekskresi kolesterol, menghambat sintesis kolesterol dan berkompetisi dalam berikatan dengan situs akseptor kolesterol di dinding usus¹⁷.

Penelitian kultur sel dilakukan untuk meneliti aktivitas tiga peptida dari hidrolisis glisinin kedelai yaitu IAVPGEVA, IAVPTGVA, dan LPYP. Tiga peptida tersebut secara *in vitro* memiliki aktivitas inhibitor HMGCR yang kompetitif untuk mengatur biosintesis kolesterol. Sehingga dapat menghasilkan pengurangan sintesis kolesterol intraseluler, yang mengarah pada aktivasi SREBP-2 dan peningkatan pengambilan LDL oleh sel HepG2. Selain itu, ketiga peptida ini dapat menurunkan produksi kadar kolesterol melalui aktivasi jalur AMPK dengan peningkatan fosforilasi pada Thr173^{18,19}.

KESIMPULAN

Dari hasil kajian pustaka ini dapat disimpulkan bahwa kedelai (soy bean) memiliki efek positif terhadap penurunan kadar lipid pada pasien obesitas dengan dislipidemia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rabbil'alamina segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan jurnal berjudul "Potensi Diet Soybean (Glycine Max) Sebagai Alternatif Terapi Obesitas Dengan Dislipemia" dengan baik.
Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia
tempat penulis berkarya dan mengabdikan ilmu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Klop B, Elte FJ, Cabezas C. Dyslipidemia in Obesity: Mechanisms and Potential Targets. *Nutrients*. 2013; 5: 1218-40.
2. Mehraban MS, Malazy OT, Rahimi R, Daniali M, Khashayar P, Larijani B. Targeting Dyslipidemia By Herbal Medicines: A Systematic Review Of Meta-Analyses. *Journal of Ethnopharmacology*. 2021; 280, 114407.
3. Zhang T, Chen J, Tang X, Luo Q, Xu D, Yu B. Interaction Between Adipocytes and High-Density Lipoprotein: New Insights into the Mechanism of Obesity-Induced Dyslipidemia and Atherosclerosis. 2019;18(223): 1-11.
4. Postigo MC, Ortuno MI, Garcia DF, Huelgas RG, Tinahones FJ, Cardona F. Adipose Tissue Gene Expression of Factors Related to Lipid Processing in Obesity. *PLoS One*. 2011;6:1-8
5. Klop B, Jukema JW, Rabelink TJ, Cabezas C. A physician's guide for the management of hypertriglyceridemia: The etiology of hypertriglyceridemia determines treatment strategy. *Panminerva Med*. 2012;54: 91–103.
6. Sundaram SS, Palaniappan B, Nepal N, Chaffins S, Sundaram U, Arthur S. Mechanism of Dyslipidemia in Obesity—Unique Regulation of Ileal Villus Cell Brush Border Membrane Sodium–Bile Acid. *Cells*. 2019; 8:2-16.
7. Misra A, Shrivastava U. Obesity and Dyslipidemia in South Asians. *Nutrients*. 2013;5:2708-33.
8. Barquero SC, Leon AM, Perez MS, Estruch R, Casas R. Dietary Strategies for Metabolic Syndrome: A Comprehensive Review. *Nutrients*. 2020;12:1-21.
9. Lee HS, Nam Y, Cheng YH, Kim HR, Park EB, Chung ES, *et al*. Beneficial Effects of Phosphatidylcholine on High-Fat Diet-Induced Obesity, Hyperlipidemia and Fatty Liver in Mice. *Elsevier*. 2014;118:7-14.
10. Wei1 WJ, Xun T, Na L, Qun WY, Shuai L, Jin L, *et al*. The Impact of Lipid-metabolizing Genetic Polymorphisms on Body Mass Index and Their Interactions with Soybean Food Intake: A Study in a Chinese Population. *Biomed Environ Sci*. 2014; 27(3): 176-185.
11. Jiang Y, Noh SK, Koo SI. Egg Phosphatidylcholine Decreases the Lymphatic Absorption of Cholesterol in Rats. *J Nutr*. 2001;131:2358–63.
12. Sharmin K, Ahmed R, Momtaz A, Chowdhury SA, Maya NA, Sharmin S. Effect of ethanol extract of glycine max (soy bean) On serum lipid profile of fat-fed hyperlipidemic rats. *Bangladesh J Med Biochem*. 2017;10(1):21-6.
13. Setiawan DI, Tjahyono K, Afifah DN. Pemberian Kecambah Kacang Kedelai terhadap Kadar Malondialdehid (MDA) dan Superoxide Dismutase (SOD) Tikus Sprague Dawley

- Hiperkolesterolemia. J Gizi Klin Indo. 2016;13(1):20-6.
14. Yamagata K, Yamori Y. Potential Effects of Soy Isoflavones on the Prevention of Metabolic Syndrome. *Molecules*. 2021; 26: 1-20.
 15. Velasquez MT, Bhathena SJ. Role of Dietary Soy Protein in Obesity. *Int. J. Med. Sci.* 2007; 4,:72–82.
 16. Lu Y, Zhao A, Wu Y, Zhao Y, Yang X. Soybean Soluble Polysaccharides Enhance Bioavailability of Genistein and its Prevention Against Obesity and Metabolic Syndrome of Mice With Chronic High Fat Consumption. *Food Funct.* 2019; 10:4153– 65.
 17. Lin X, Ma L, Racette SB, Spearie C, Ostlund RE. Phytosterol Glycosides Reduce Cholesterol Absorption in Humans. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2009; 296(4): 931-35.
 18. Caponio GR, Wang DQ, Ciaula A, De Angelis M, Portincasa. Regulation of Cholesterol Metabolism by Bioactive Components of Soy Proteins: Novel Translational Evidence. *Int J Mol Sci.* 2020; 22(1):227.
 19. Lammi C, Zanoni C, Arnoldi A. IAVPGEVA, IAVPTGVA, and LPYP, Three Peptides from Soy Glycinin, Modulate Cholesterol Metabolism in Hepg2 Cells Through the Activation of The Ldlr-Srebp2 Pathway. *J. Funct. Foods.* 2015;14:469–78.
 20. Park S, Lee JJ, Shin HW, Jung S, Ha JH. Effect of Soybean and Soybean Koji on Obesity and Dyslipidemia in Rats Fed a High-Fat Diet: A Comparative Study. *Int J of Env Res and Pub Health.* 2021;18:1-19.
 21. Theron W, Egal A. The effect of Consumption of Soy Food on The Blood Lipid Profile of Women : A Pilot Study from Qwa-Qwa. *J Nutr Sci Vitaminol.* 2013; 59:431-36.
 22. Setyaningsih A, Pramono A. Pengaruh Pemberian Snack Bar Kedelai Terhadap Kadar Kolesterol LDL dan HDL Wanita Hiperkolesterolemia. *J of Nat Coll.* 2014; 1: 68-75.

Tabel 1. Deskripsi Penelitian Terdahulu

No	Judul/Penulis/Tahun	Tujuan Penelitian	Jumlah sampel dan metode penelitian	Hasil penelitian
1	The effect of Consumption of Soy Food on The Blood Lipid Profile of Women : A Pilot Study from Qwa-Qwa/ Wilna Oldewage T and Abdulkadir Egal/ 2013	Untuk mengetahui efek mengkonsumsi 40g/hari soybean selama 18 bulan terhadap kadar lipid darah pada wanita di Qwa-Qwa.	90 wanita Metode (RCT): 90 wanita diberikan soybean selama 18 bulan sebanyak 40g/hari	Terdapat 40% (n=36) wanita dengan hiperkolesterolemia dilihat dari kadar LDL-C nya. Perubahan profil lipid diamati pada kedua kelompok (Hiperkolesterolemia dan Non HC) setelah intervensi soybean selama 18 bulan. Pada kelompok hiperkolesterolemia terdapat peningkatan kadar HDL-C (p=0.000) dan TG (p=0.000), tetapi dengan peningkatan TC (p=0.013) dan penurunan kadar LDL-C (p=0.000). kadar HDL : rasio LDL meningkat pada kedua kelompok, namun masih dibawah dari yang direkomendasikan > 0.4.
2	Beneficial effects of phosphatidylcholine on high-fat diet-induced obesity, hyperlipidemia and fatty liver in mice/ Lee Ho Sung et al, 2014	Mengevaluasi potensi soybean (PC) pada obesitas yang diinduksi diet tinggi lemak	Jumlah sampel :60 tikus. Metode (Eksperimental studi): tikus diberikan diet tinggi lemak C57BL/6 selama 12 minggu dan diberikan soybean (PC) secara oral selama 8 atau 12 minggu pada dosis yang berbeda.	60 tikus dibagi menjadi 5 kelompok : I : kontrol (diberi makan diet kontrol) II:HFD selama 12 minggu III:HFD selama 12 minggu+PC 1g/kgBB/hari selama 8 minggu IV:HFD selama 12 minggu+PC 1g/kgBB/hari selama 12 minggu V:HFD selama 12 minggu+PC 2,5g/kgBB/hari selama 8 minggu Hasil: Soybean (PC) secara signifikan mencegah penambahan berat badan dan akumulasi lipid dan menurunkan kadar lipid dengan menurunkan kadar trigliserida (TG) pada kelompok III (P<0.01), IV (p<0.01), dan V (p<0.01), meningkatkan kadar HDL-C pada kelompok IV (p<0.05) dan V(p<0.01) dan kolesterol total (TC) pada kelompok III(p<0.05), IV (p<0.01), dan V (p<0.05). Penurunan kadar LDL tidak signifikan .
3	Pengaruh pemberian snack bar kedelai terhadap kadar kolesterol LDL Dan HDL wanita hiperkolesterolemia/Ar yanti Setyaningsih, Adriyan Pramono/2014	Untuk mengetahui pengaruh pemberian snack bar kedelai terhadap kadar kolesterol LDL dan HDL pada wanita hiperkolesterolemia	30 sampel Metode (<i>Quasi-eksperimental pre-post test control group design</i>): diberikan snack bar kedelai hitam atau snack bar kedelai kuning 1x sehari sebanyak 2 buah dengan berat 40g/snack	30 orang dibagi menjadi 3 kelompok : I :kelompok kontrol II : kelompok snack bar kedelai hitam III:kelompok snack bar kedelai kuning. Hasil : Setelah 28 hari mengkonsumsi snack bar, kadar kolesterol LDL menurun 6,47% (kel. I) dan 13,02% (kel. II). Penurunan kadar kolesterol secara signifikan pada kel. III (p=0.049) setelah mengkonsumsi snack bar kedelai kuning. Sedangkan pada kelompok kontrol terjadi peningkatan kadar kolesterol LDL

No	Judul/Penulis/Tahun	Tujuan Penelitian	Jumlah sampel dan metode penelitian	Hasil penelitian
			bar untuk snack pagi dan sore selama 28 hari.	sebesar 2,25%. Tidak terdapat peningkatan kadar kolesterol HDL yang signifikan pada kedua kelompok perlakuan dan kontrol.
4	The Impact of Lipid-metabolizing Genetic Polymorphisms on Body Mass Index and Their Interactions with Soybean Food Intake: A Study in a Chinese Population/ Wang Ji Wei et al/ 2014	Untuk mengetahui hubungan polimorfisme pada jalur metabolisme lipid dengan BMI, dan hubungan dengan asupan kedelai	944 penduduk dewasa di Han Cina, Cina Utara Metode (<i>community based- cross sectional</i>): Dari 1233 yang memenuhi wawancara pola makan dan pemeriksaan fisik, hanya 978 yang mengirimkan sampel darah untuk selanjutnya dilakukan pengujian determinasi genotip. 944 sampel masuk dalam tahap analisis.	Hasil : Seseorang dengan haplotipe yang terdiri dari alel C di rs3846662 dan alel T di rs3846663 dan asupan kedelai yang rendah memiliki risiko lebih tinggi secara signifikan untuk mengalami kelebihan berat badan dan obesitas dibandingkan dengan dengan haplotipe yang terdiri dari T alel di rs3846662 dan C alel di rs3846663 dan asupan kedelai yang sangat sering, dengan rasio odds 1,64 (IC50 95%: 1,15-2,34, $P < 0.01$).
5	Pemberian kecambah kacang kedelai terhadap kadar malondialdehid (MDA) dan superoxide dismutase (SOD) tikus Sprague Dawley Hiperkolesterolemia/ Denny Indra et al/ 2016	Untuk mengetahui efek pemberian kecambah kacang kedelai terhadap kadar MDA dan kadar SOD tikus Sprague Dawley dengan hiperkolesterolemia	30 ekor tikus Sprague Dawley Metode (<i>eksperimental- post test controlled group design</i>): 30 ekor tikus SD diberikan soybean soybean dengan variasi dosis selama 4 minggu	30 ekor tikus SD dibagi menjadi 5 kelompok : I : kelompok kontrol II: tikus hiperkolesterolemia tanpa intervensi III: tikus hiperkolesterolemia +0.53 soybean IV: tikus hiperkolesterolemia +1.06g soybean V: tikus hiperkolesterolemia +2,12g soybean. Hasil: Setelah 4 minggu intervensi: Terdapat penurunan kadar MDA pada tikus dengan hiperkolesterolemia setelah 4 minggu pemberian soybean pada kel. III, IV, dan V. Dosis efektif soybean adalah 2,12g/hari dengan nilai $p = 0.010$. Terdapat peningkatan signifikan kadar SOD pada tikus dengan hiperkolesterolemia setelah 4 minggu pemberian soybean pada kel. III, IV, dan V, dengan dosis efektif soybean 2,12 g/hari dengan nilai $P = 0.040$

No	Judul/Penulis/Tahun	Tujuan Penelitian	Jumlah sampel dan metode penelitian	Hasil penelitian
6	Effect of ethanol extract of glycine max (soy bean) On serum lipid profile of fat-fed hyperlipidemic rats/ K. Sharmin et al/ 2017	Untuk mengetahui efek soy bean pada kadar serum lipid pada tikus dengan hiperlipidemia.	24 Ratus Norwegian Metode: Studi dilakukan 2x yaitu, eksperimen 1 dan 2.	20 ekor tikus dibagi dalam 2 eksperimen : Eksperimen I (n:12):selama 35 hari A : diet makanan laboratorium B: diet makanan laboratorium + soybean Hasil : Tidak terdapat perbedaan signifikan pada kadar kolesterol total, LDL, HDL, dan TG pada kel. A dan B. Ini menunjukkan tidak ada efek penurunan lipid pada tikus normolipidemia. Eksperimen 2 (n: 12): A: diberikan diet makanan lab+diet tinggi kolesterol selama 35 hari B: diet makanan lab+ diet tinggi kolesterol 10 hari pertama dilanjutkan soybean pada hari ke 11-35. Hasil : Terdapat penurunan kolesterol total (TC) plasma, TG dan LDL-C pada tikus yang diberikan soybean setelah pemberian diet tinggi kolesterol.
7	Effect of Soybean and Soybean Koji on Obesity and Dyslipidemia in Rats Fed a High-Fat Diet: A Comparative Study/Sihoon Park et al/ 2021 ²⁰	Untuk mengetahui efek pemberian soybean pada tikus obesitas yang diinduksi dengan diet tinggi lemak	32 tikus Sprague Dawley Metode (eksperimental) : Tikus diberikan soybean yang dikukus atau soybean jenis koji selama 8 minggu	32 ekor tikus SD dibagi dalam 4 kelompok : I: diet normal II:Diet tinggi lemak III: diet tinggi lemak + soybean kukus IV:diet tinggi lemak +soybean koji Hasil : Kelompok dengan diet tinggi lemak (II) memiliki kadar serum TG, TC, dan LDL-C yang lebih tinggi dan kadar HDL-C yang lebih rendah daripada kelompok Diet normal (I) (p <0.05). Kelompok III dan IV yang diberikan Soybean secara signifikan menunjukkan penghambatan peningkatan serum TG, TC, dan LDL-C yang diinduksi oleh diet tinggi lemak dan penurunan HDL-C (p<0.05).

