

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Trigliserida

1. Pengertian

Trigliserida merupakan salah satu jenis lipid dalam tubuh manusia yang berperan sebagai sumber energi cadangan. Secara fisiologis, trigliserida disimpan dalam jaringan adiposa dan dilepaskan ketika tubuh memerlukan energi tambahan. Namun, peningkatan kadar trigliserida dalam darah (hipertrigliseridemia) dapat meningkatkan risiko kesehatan yang signifikan, khususnya terkait dengan sistem kardiovaskular. Kadar trigliserida yang tinggi telah dikaitkan dengan risiko yang lebih besar terhadap penyakit jantung koroner, stroke, serta komplikasi kardiovaskular lainnya. Oleh karena itu, pemantauan kadar trigliserida melalui skrining rutin merupakan langkah pencegahan yang krusial untuk mendeteksi potensi risiko secara dini dan mengimplementasikan intervensi yang efektif (Welly Hartono Ruslim *et al.*, 2024).

2. Struktur Kimia Trigliserida

Trigliserida, sebagai kelas lipid utama dalam sistem biokimia manusia, merupakan ester triasil yang terbentuk dari gliserol ($C_3H_8O_3$) dan tiga molekul asam lemak, dengan rumus molekul umum $C_3H_5(OOCR)_3$ di mana R mewakili rantai hidrokarbon asam lemak (biasanya C_4-C_{24} , jenuh atau tidak jenuh).

Struktur ini melibatkan ikatan ester antara gugus hidroksil gliserol dan gugus karboksil asam lemak, menghasilkan molekul nonpolar yang larut dalam lipid namun tidak dalam air, seperti yang dikonfirmasi melalui spektroskopi NMR dan kristalografi sinar-X dalam literatur biokimia. Sifat ini memfasilitasi perannya sebagai penyimpan energi cadangan, dengan variasi titik leleh tergantung pada komposisi asam lemak, sehingga menjadikan trigliserida komponen esensial dalam metabolisme lipid dan nutrisi (Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, I Made Suraharta, 2024).

3. Proses Terjadinya Trigliserida

Trigliserida terbentuk melalui proses esterifikasi yang melibatkan gliserol sebagai molekul inti, yang bereaksi dengan tiga molekul asam lemak melalui serangkaian reaksi enzimatik. Proses ini dimulai dengan fosforilasi gliserol menjadi gliserol-3-fosfat, diikuti oleh aktivasi asam lemak menjadi asil-CoA oleh enzim asil-CoA sintetase. Selanjutnya, asil-CoA ditransfer ke gliserol-3-fosfat untuk membentuk lisofosfatidat, yang kemudian diakilasi lagi menjadi fosfatidat, dan akhirnya defosforilasi menghasilkan digliserida. Tahap akhir melibatkan enzim diasilgliserol O-aciltransferase (DGAT) yang menambahkan asil-CoA ketiga, menghasilkan trigliserida. Mekanisme ini terjadi terutama di hati dan jaringan adiposa, memainkan peran penting dalam penyimpanan energi dan metabolisme lipid (Frisca *et al.*, 2025).

4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Triglisericid

a. Faktor Genetik

Kadar trigliserida dipengaruhi oleh variasi genetik, seperti mutasi pada gen LIPC (hepar lipase), APOC3, dan GCKR, yang mengatur metabolisme lipid. Individu dengan riwayat keluarga hipertrigliseridemia cenderung memiliki kadar trigliserida tinggi karena pewarisan genetik ini, yang dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular.

b. Faktor Gaya Hidup

Diet tinggi lemak jenuh, gula sederhana, dan karbohidrat olahan berkontribusi terhadap peningkatan trigliserida dengan merangsang sintesis lipid di hati. Konsumsi alkohol berlebihan juga menaikkan kadar trigliserida melalui peningkatan produksi VLDL (very low-density lipoprotein). Kurangnya aktivitas fisik dan obesitas memperburuk kondisi ini, karena lemak tubuh berlebih memicu lipolisis dan pelepasan asam lemak bebas ke dalam darah.

c. Kondisi Medis

Penyakit seperti diabetes melitus tipe 2, hipotiroidisme, dan sindrom metabolik sering dikaitkan dengan hipertrigliseridemia akibat resistensi insulin yang mengganggu metabolisme lipid. Gangguan ginjal kronis atau penyakit hati juga dapat meningkatkan kadar trigliserida melalui gangguan ekskresi atau sintesis lipid abnormal.

d. Faktor Lainnya

Usia dan jenis kelamin memainkan peran, dengan kadar trigliserida cenderung meningkat seiring bertambahnya usia dan lebih tinggi pada pria dibandingkan wanita sebelum menopause. Penggunaan obat-obatan tertentu, seperti kortikosteroid, beta-blocker, atau diuretik, dapat menimbulkan efek samping berupa peningkatan trigliserida. Faktor lingkungan seperti stres kronis atau polusi udara juga dapat berkontribusi secara tidak langsung melalui inflamasi sistemik. Untuk pengelolaan kadar trigliserida, konsultasi medis disarankan, karena faktor-faktor ini saling berinteraksi dan dapat dikelola melalui perubahan gaya hidup atau terapi farmakologis (Vandela Nikita Alaya *et al.*, 2025).

5. Fungsi Trigliserida (TG)

Trigliserida, sebagai bentuk utama penyimpanan energi dalam organisme eukariotik, berperan krusial dalam metabolisme lipid dengan menyediakan substrat untuk oksidasi beta dan glikolisis, sehingga mendukung produksi ATP selama periode defisiensi nutrisi. Selain itu, senyawa ini merupakan komponen integral membran sel dan organel, berkontribusi pada integritas struktural dan fungsi transportasi ion serta molekul. Dalam konteks fisiologis, trigliserida terlibat dalam regulasi homeostasis energi, termasuk sebagai prekursor untuk sintesis hormon steroid dan asam lemak esensial, serta berperan dalam respons inflamasi dan imunitas melalui derivasinya seperti prostaglandin. Penelitian

menunjukkan bahwa disfungsi metabolisme trigliserida dapat berkontribusi pada patogenesis kondisi seperti obesitas, diabetes melitus tipe 2, dan penyakit kardiovaskular, menekankan pentingnya regulasi enzimatik oleh lipase dan hormon seperti insulin dalam keseimbangan homeostasis lipid (Gina Triana Sutedja *et al.*, 2025).

6. Lemak dalam Trigliserida

Trigliserida, sebagai kelas lipid utama dalam biologi, terdiri dari molekul gliserol yang teresterifikasi dengan tiga rantai asam lemak, yang dapat bervariasi dalam panjang, kejenuhan, dan struktur, sehingga memungkinkan keragaman fungsional dalam metabolisme energi dan penyimpanan. Asam lemak ini, yang merupakan komponen hidrokarbon hidrofobik, berperan sebagai sumber energi potensial melalui proses beta-oksidasi di mitokondria, menghasilkan ATP untuk mendukung aktivitas seluler selama kondisi defisiensi nutrisi. Selain itu, variasi dalam komposisi asam lemak trigliserida mempengaruhi sifat fisik dan biologisnya, seperti titik leleh dan interaksi dengan membran sel, yang relevan dalam studi nutrisi dan patofisiologi kondisi seperti aterosklerosis dan obesitas. Penelitian molekuler menekankan bahwa enzim seperti lipase pankreas dan lipoprotein lipase mengatur hidrolisis trigliserida menjadi asam lemak bebas dan gliserol, memfasilitasi absorpsi dan distribusi energi di seluruh organisme, sehingga menyoroti peran krusialnya dalam homeostasis lipid dan respons adaptif terhadap stres metabolik (Sim *et al.*, 2025).

7. Hipertrigliseridemia

Hipertrigliseridemia adalah kondisi di mana kadar trigliserida dalam darah melebihi 150 mg/dL, sering terkait dengan faktor genetik, gaya hidup seperti diet tinggi lemak dan kurang olahraga, serta kondisi medis seperti diabetes atau obesitas, yang meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular berdasarkan studi epidemiologi seperti Framingham Heart Study. Kondisi ini umumnya asimtomatik namun dapat menyebabkan pankreatitis atau aterosklerosis, didiagnosis melalui tes darah puasa, dan dikelola dengan perubahan gaya hidup, fibrat, statin, atau omega-3, seperti yang direkomendasikan oleh American Heart Association dan European Atherosclerosis Society, untuk menurunkan kadar trigliserida dan mengurangi komplikasi jangka Panjang (Purnomo *et al.*, 2025).

B. Penyakit yang Ditimbulkan oleh Kadar Trigliserida yang Meningkat

a. Penyakit Jantung Koroner (Coronary Artery Disease)

Penyakit Jantung Koroner adalah kondisi di mana pembuluh darah yang memasok darah ke jantung menyempit atau tersumbat akibat akumulasi plak, yang terdiri dari trigliserida berlebih, kolesterol LDL, dan sel-sel inflamasi. Mekanismenya melibatkan trigliserida yang berkontribusi pada aterosklerosis dengan membuat plak lebih rentan pecah, sehingga memblokir aliran darah dan menyebabkan angina (nyeri dada) atau serangan jantung. Gejala umum termasuk nyeri dada, sesak napas, dan kelelahan, yang bisa muncul secara bertahap atau mendadak. Penyebab

utama meliputi konsumsi makanan tinggi lemak seperti seblak, yang meningkatkan produksi trigliserida di hati, serta faktor seperti hipertensi dan diabetes. Menurut penelitian, orang dengan trigliserida tinggi memiliki risiko 30-50% lebih besar mengalami peristiwa kardiovaskular, terutama jika dikombinasikan dengan LDL tinggi, seperti yang sering terjadi pada mahasiswa dengan pola makan tidak sehat. Jika tidak diobati, penyakit ini dapat menyebabkan kematian jaringan jantung *infark miokard* (Collins *et al.*, 2021).

b. Penyakit Ginjal

Meskipun tidak disebutkan secara langsung sebelumnya, trigliserida tinggi dapat berkontribusi pada Penyakit Ginjal Kronis Chronic Kidney Disease (CKD) melalui hubungannya dengan sindrom metabolik, diabetes, dan hipertensi. Mekanismenya melibatkan trigliserida yang memperburuk peradangan dan kerusakan pembuluh darah di ginjal, mengurangi kemampuan ginjal untuk menyaring limbah dari darah. Gejala meliputi kelelahan, pembengkakan (edema), dan perubahan frekuensi buang air kecil, yang bisa berkembang menjadi gagal ginjal stadium akhir jika tidak dikelola. Penyebab utama adalah diabetes dan hipertensi bagian dari sindrom metabolik di mana trigliserida tinggi mempercepat kerusakan *glomerulus* (unit penyaring ginjal). Di kalangan mahasiswa, pola makan tinggi lemak dan kurang olahraga dapat meningkatkan risiko ini,

sebagaimana yang terkait dengan konsumsi seblak. Pengobatan melibatkan kontrol gula darah dan tekanan darah, serta dialisis pada kasus lanjut (Rifka Alkhilyatul Ma'rifat *et al.*, 2024).

c. Stroke

Stroke terjadi ketika aliran darah ke otak terhenti, sering kali karena pembentukan plak yang melibatkan trigliserida berlebih di pembuluh darah otak, menyebabkan *stroke iskemik* (pemblokiran) atau *hemoragik* (pecahnya pembuluh). Trigliserida tinggi memperburuk kondisi ini dengan meningkatkan *viskositas* darah dan mempromosikan pembekuan, yang dapat dipicu oleh stres akademik dan pola makan tinggi lemak. Gejala meliputi kelemahan mendadak di satu sisi tubuh, kesulitan berbicara, pusing, atau kehilangan kesadaran, dan harus ditangani segera karena dapat menyebabkan kecacatan permanen atau kematian. Penyebab tambahan termasuk hipertensi dan diabetes, yang sering berhubungan dengan konsumsi makanan cepat saji seperti seblak, yang tidak hanya menaikkan trigliserida tetapi juga mengganggu HDL. Risiko lebih tinggi pada individu muda seperti mahasiswa, di mana kurangnya aktivitas fisik mempercepat proses ini (Yunita *et al.*, 2025).

C. Makanan yang mengandung TG tinggi

Beberapa jenis makanan diketahui meningkatkan kadar TG karena kandungan lemak dan kalori yang tinggi. Berikut adalah pembahasan rinci

mengenai kategori makanan ini, dengan contoh dan implikasinya terhadap pola makan mahasiswa.

1. Makanan Goreng dan Olahan (Fried and Processed Foods)

Jenis makanan yang telah mengalami proses pengolahan atau memasak yang mengubah bentuk alaminya, sering kali untuk meningkatkan rasa, memperpanjang umur simpan, atau memudahkan konsumsi. Makanan goreng mengacu pada makanan yang dimasak dengan cara digoreng dalam minyak panas, yang menghasilkan tekstur renyah dan rasa yang lezat. Sementara itu, makanan olahan adalah makanan yang telah diproses secara industri, seperti dengan penambahan bahan pengawet, pewarna, pemanis, atau pengemasan, yang bisa mencakup makanan goreng atau yang tidak. Keduanya populer karena kemudahan dan kepraktisannya, tetapi sering dikaitkan dengan risiko kesehatan jika dikonsumsi berlebihan. Contoh Makanan: Seperti seblak, kentang goreng, ayam goreng, atau camilan keripik yang digoreng dalam minyak berulang kali (Welly Hartono Ruslim *et al.*, 2024).

2. Produk Susu Berlemak Penuh (Full-Fat Dairy Products)

Jenis produk susu yang dibuat dari susu hewan (seperti sapi, kambing, atau kerbau) tanpa proses pengurangan lemak. Artinya, produk ini mempertahankan kadar lemak alami yang tinggi, biasanya sekitar 3-4% lemak atau lebih, tergantung pada jenis susu asalnya. Lemak ini memberikan rasa yang kaya, tekstur yang creamy, dan nilai gizi yang lengkap, tetapi juga membuatnya

lebih tinggi kalori dibandingkan dengan versi rendah lemak (low-fat) atau bebas lemak (non-fat). Contoh Makanan: Mentega, keju penuh lemak, susu full-cream, atau yogurt dengan tambahan gula (Frisca *et al.*, 2025).

3. Makanan Manis dan Minuman Berminum (Sugary Foods and Beverages)

Jenis makanan dan minuman yang mengandung kadar gula tinggi, baik gula alami maupun gula tambahan, yang memberikan rasa manis dan sering kali tinggi kalori. Gula ini biasanya berasal dari sumber seperti gula rafinasi (seperti sukrosa), sirup jagung, fruktosa, atau pemanis alami seperti madu dan buah-buahan, tetapi yang paling sering disebut adalah gula yang ditambahkan secara sengaja selama proses produksi. Konsumsi berlebihan dari makanan dan minuman ini dapat memberikan energi cepat, tetapi juga berpotensi menyebabkan masalah kesehatan jika tidak dikendalikan. Contoh Makanan: Minuman ringan (seperti soda), permen, kue kering, atau jus buah kemasan dengan gula tambahan (Widya Handayani, 2025).

4. Daging Merah dan Olahan (Red and Processed Meats)

Jenis daging yang berasal dari hewan mamalia, seperti sapi, kambing, babi, atau domba, yang telah diproses atau tidak. Daging merah mengacu pada daging segar dari hewan-hewan ini, yang biasanya berwarna merah saat mentah karena kandungan mioglobin yang tinggi. Sementara itu, daging olahan adalah daging merah atau daging lainnya yang telah mengalami proses pengawetan, seperti pengasapan, pengawetan dengan garam,

pengeringan, atau penambahan bahan pengawet, untuk memperpanjang umur simpan dan meningkatkan rasa. Konsumsi daging ini umum di banyak budaya, tetapi perlu dikonsumsi dengan bijak karena implikasi kesehatannya. Contoh Makanan: Daging sapi, daging asap, sosis, atau bacon (Sim *et al.*, 2025).

5. Makanan Cepat Saji dan Camilan (Fast Foods and Snacks)

Jenis makanan yang dirancang untuk dikonsumsi dengan cepat dan mudah, sering kali sebagai pilihan praktis untuk makanan sehari-hari atau camilan di antara waktu makan utama. Makanan cepat saji mengacu pada makanan yang disiapkan dan disajikan secara cepat di restoran atau gerai khusus, biasanya dengan proses produksi massal yang melibatkan bahan-bahan olahan. Sementara itu, camilan adalah makanan ringan yang dikonsumsi untuk mengganjal lapar, yang bisa berupa makanan sehat atau tidak sehat, tetapi dalam konteks ini sering kali merujuk pada varian yang tinggi kalori dan kurang nutrisi. Keduanya populer karena kemudahan akses, rasa yang menarik, dan harga yang terjangkau, tetapi perlu dikonsumsi dengan hati-hati untuk menjaga kesehatan. Contoh Makanan: Burger, pizza, atau biskuit yang mengandung minyak hidrogenasi (Fadhelina Luthfiah Azzahra¹, 2024).

6. Makanan Goreng dan Olahan (Fried and Processed Foods)

Jenis makanan yang telah mengalami proses pengolahan atau memasak yang mengubah bentuk alaminya, sering kali untuk meningkatkan

rasa, memperpanjang umur simpan, atau memudahkan konsumsi. Makanan goreng mengacu pada makanan yang dimasak dengan cara digoreng dalam minyak panas, yang menghasilkan tekstur renyah dan rasa yang lezat. Sementara itu, makanan olahan adalah makanan yang telah diproses secara industri, seperti dengan penambahan bahan pengawet, pewarna, pemanis, atau pengemasan, yang bisa mencakup makanan goreng atau yang tidak. Keduanya populer karena kemudahan dan kepraktisannya, tetapi sering dikaitkan dengan risiko kesehatan jika dikonsumsi berlebihan. Contoh Makanan: Seperti seblak, kentang goreng, ayam goreng, atau camilan keripik yang digoreng dalam minyak berulang kali (Welly Hartono Ruslim *et.,al* 2024).

D. Hubungan Konsumsi Seblak Terhadap Peningkatan TG

Mengonsumsi seblak secara berlebihan dicurigai dapat meningkatkan kadar trigliserida (TG) dalam darah, Hal ini berpotensi disebabkan oleh asupan berlebih yang tidak dibakar, sehingga menumpuk sebagai TG dan meningkatkan risiko penyakit jantung. Dari segi struktur tubuh, seblak yang penuh dengan minyak, santan, dan karbohidrat seperti mie atau tepung, membantu memicu pembentukan Very Low-Density Lipoprotein (VLDL) di liver, yaitu protein yang membawa lemak dari hati ke bagian tubuh lainnya. Di sini, asam lemak dari bahan seblak diubah melalui jalur pembentukan lemak menjadi TG, yang kemudian beredar melalui darah, sehingga

mengganggu proses pembersihan lipoprotein atau kemampuan tubuh untuk menghilangkan partikel lemak dari aliran darah. Akibatnya, TG menumpuk dan mempertahankan ketidakseimbangan lipid dalam tubuh (Gina Triana Sutedja *et.,al* 2025).

Komponen utama seblak seperti lemak jenuh dari minyak goreng dan santan menyebabkan peningkatan TG karena sifatnya yang sulit diuraikan oleh enzim pencernaan seperti lipase pankreas, yang berujung pada akumulasi lemak di darah dan jaringan lemak. Proses ini diperburuk oleh penyerapan yang cepat, di mana lemak tidak sepenuhnya digunakan sebagai sumber energi melainkan disimpan secara berlebihan, menciptakan siklus yang mengganggu keseimbangan metabolik. Dampak dari kenaikan TG meliputi berbagai masalah kesehatan serius, seperti penyakit jantung akibat aterosklerosis (penumpukan plak di pembuluh darah), kerusakan ginjal melalui penurunan fungsi filtrasi glomerulus yang mengakibatkan proteinuria berkepanjangan, serta peradangan pankreas akut atau kronis di mana TG di atas 135 mg/dL untuk Perempuan dan 160 mg/dL bagi laki-laki dapat memicu kerusakan jaringan seperti nekrosis, yang semuanya berpotensi mengancam nyawa jika tidak segera ditangani (Pande Putu Sugyantari *et.,al* 2025).

Untuk mencegah risiko ini, batas aman TG disarankan di bawah 150 mg/dL setiap hari, dengan pemeriksaan darah rutin setiap bulan guna mendeteksi penumpukan dini dan menghindari efek buruk yang

berkelanjutan, sementara pola makan kaya karbohidrat dan lemak seperti seblak terus mengganggu pengaturan energi tubuh, di mana asupan kalori berlebih tanpa aktivitas yang sepadan menyebabkan produksi TG berlebih (Vandela Nikita Alaya *et al*, 2025).

Pada kebiasaan mahasiswa yang sering makan seblak, kombinasi karbohidrat cepat diserap dan lemak jenuh dapat memicu resistensi insulin, di mana tubuh sulit mengontrol gula darah dan lemak, sehingga mempercepat peningkatan TG dan meningkatkan peluang penyakit kronis. Karena itu, langkah pencegahan seperti pendidikan gizi, mengurangi frekuensi konsumsi, atau memodifikasi makanan dengan mengganti bahan berkalori tinggi dengan pilihan sehat seperti minyak tak jenuh atau menambah sayuran, menjadi sangat penting untuk mempertahankan kestabilan metabolisme dan menghindari dampak jangka panjang pada kesehatan secara keseluruhan. Dengan pemahaman yang lebih mendalam ini, diharapkan orang-orang dapat menerapkan gaya hidup yang lebih seimbang untuk mengurangi risiko terkait (Vandela Nikita Alaya *et al*, 2025).

Penelitian menunjukkan bahwa mengonsumsi seblak lebih dari 2-3 kali seminggu dapat secara signifikan memicu kenaikan TG, terutama jika dikombinasikan dengan pola makan yang kurang seimbang dan kurangnya aktivitas fisik. Hal ini disebabkan oleh akumulasi lemak jenuh dan karbohidrat yang cepat, yang dapat mengganggu metabolisme dalam jangka

pendek, sehingga disarankan untuk membatasi konsumsi hingga kurang dari dua kali seminggu agar tetap dalam batas aman dan mencegah efek berantai pada kesehatan (Pande Putu Sugyantari *et.,al* 2025).

