

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penyakit Jantung Koroner

2.1.1. Pengertian Penyakit Jantung Koroner

Penyakit jantung koroner tetap menjadi salah satu permasalahan kesehatan yang signifikan dan menimbulkan dampak sosial serta ekonomi, mengingat tingginya biaya pengobatan, lamanya proses perawatan, dan perlunya berbagai pemeriksaan penunjang selama terapi. Oleh karena itu, upaya pencegahan melalui deteksi dini dan pengendalian penyakit menjadi sangat penting. Selain itu, tingginya angka kesakitan dan kematian akibat penyakit ini juga memperkuat urgensi penanganannya sebagai isu kesehatan utama.(Johanis et al., 2020)

Penyakit Jantung Koroner (PJK) merupakan gangguan pada jantung dan pembuluh darah yang ditandai dengan penebalan dinding pembuluh darah. Kondisi ini menyebabkan penyempitan hingga penyumbatan pada pembuluh darah koroner, sehingga aliran darah ke otot jantung menjadi tidak lancar. Akibatnya, jantung kekurangan pasokan darah dan oksigen, yang dapat mengganggu fungsi jantung secara keseluruhan.(Relica & Mariyati, 2024)

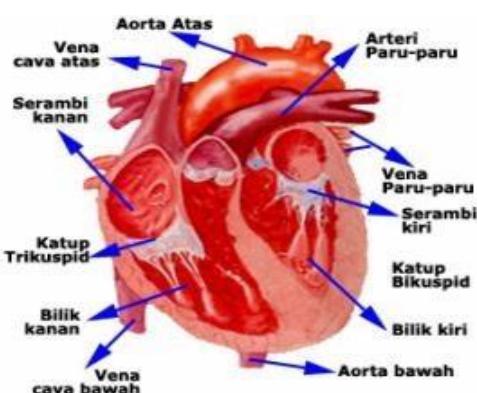
Penyakit jantung koroner adalah penyakit jantung yang terjadi karena rusaknya pembuluh darah karena beberapa faktor risiko seperti radikal bebas yang terkandung dalam rokok dan populasi, kolesterol tinggi dan kardometabolik sindrom. Kolesterol yang menimbun di dinding bagian dalam pembuluh darah, dapat mengakibatkan pembuluh darah mengalami penyempitan dan aliran darahpun menjadi tersumbat. Akibatnya, fungsi jantung terganggu karena harus bekerja lebih keras untuk memompa aliran darah. Jika hal ini dibiarkan dalam jangka waktu lama arteri-arteri koroner akan makin sempit dan mengeras, karena akan terjadi pembentukan plak. (Russel, 2011)

2.1.2. Struktur dan Anatomi Jantung

Jantung merupakan organ berotot yang berfungsi sebagai pompa untuk mengalirkan darah ke seluruh tubuh secara berkesinambungan. Jantung berperan sebagai pusat sistem peredaran darah, yang terdiri dari jaringan pembuluh darah,

termasuk arteri, vena, dan kapiler. Jaringan pembuluh darah ini bertugas mengangkut darah menuju dan dari seluruh bagian tubuh.(Wibowo et al., 2025)

Jantung mempunyai 4 kamar. Bagian atas disebut atrium atau serambi, yang dibagi atas serambi kanan dan kiri; sedangkan bagian bawah disebut ventikel atau bilik yang terbagi atas bilik kanan dan kiri. Hubungan antara serambi dan bilik serta bilik dan pembuluh darah diperantarai oleh katup. Katup – katup ini bekerja menjaga agar proses pengadilan darah secara normal tidak bisa terbalik. Itulah kegunaan 4 buah katup yang ada dalam jantung, tepatnya dua katup terakhir merupakan katup antara jantung dan pembuluh darah. Jadi darah hanya mengalir satu arah saja yaitu pada saat jantung berkontraksi.



Gambar 2.1. Anatomi jantung manusia

Secara internal, jantung dipisahkan oleh sebuah lapisan otot yang serambi kanan dan serambi kiri, serta bilik kanan dan bilik kiri. Dinding serambi jauh lebih tipis dibandingkan dinding bilik. Sebab, bilik harus melawan gaya gravitasi bumi untuk memompa dari bawah ke atas, khususnya di aorta. Selain itu, bilik ini berfungsi memompa keseluruhan bagian tubuh yang memiliki pembuluh darah. Setiap belahan jantung di sambungkan oleh sebuah katup. Katup diantara serambi kanan dan bilik kanan disebut berdaun tiga (trikuspidalis). Sementara itu katup yang ada di serambi kiri dan bilik kiri disebut katup berdaun dua (mirtalis). Jantung hampir sepenuhnya diselubungi oleh paru-paru , namun tertutupi oleh selaput ganda yang bernama *pericardium* yang tertempel pada diafragma. Lapisan pertama menempel pada jantung dengan sangat kuat, sedangkan lapisan luar lebih longgar dan berair.Kondisi ini m/3 berfungsi menghindari gesekan antar organ

dalam tubuh yang terjadi karena kerja jantung yang memompa darah secara konstan.(Adib, 2011)

Menurut (Pack, 2007), jantung di kelilingi oleh *pericardia*, yaitu kantong yang dicirikan oleh dua lapisan dan mempunyai tiga dinding seperti berikut :

a. *Pericardia*

1. *Pericardia* menyerabut luar untuk menjaga agar jantung tetap berada dalam struktur yang ada didalamnya.
2. *Pericardia* serum dalam, terdiri atas lapisan parietal luar dan lapisan visera dalam. Lapisan cairan serum yang tebal.

b. Dinding Jantung

1. *Epikardia*, yaitu lapisan *visera* pada *pericardia* serum.
2. *Meokardia*, yaitu bagian jantung yang berotot, terdiri sari otot jantung yang berkontraksi dan serat purkenje yang tidak berkontraksi, yang menghantarkan impuls saraf.
3. *Endokerdia*, yaitu endothelium tipis dan halus yang menjadi pembatas dalam jantung yang berhubungan dengan pembatas dalam pembuluh darah.

2.1.3. Cara Kerja Jantung

Jantung memiliki fungsi penting bagi tubuh manusia. Jantung berfungsi sebagai pompa yang melakukan tekanan darah terhadap darah agar darah dapat mengalir keseluruh bagian tubuh melalui pembuluh darah arteri maupun vena. Pembuluh darah arteri dan vena berfungsi sebagai saluran darah utnuk didistribusikan oleh jantung keseluruh tubuh dan dikembalikan ke jantung. Darah berjalan melalui sistem sirkulasi kemudian di jantung kemudian dari jantung melalui 2 lengkung sirkulasi vaskuler (Pembuluh darah) yang terpisah. Lengkung sirkulasi vaskuler itu terdiri :

1. Sirkulasi Paru

Terdiri atas lengkung tertutup pembuluh darah yang mengangkut darah dari paru yang sudah teroksigenasi (darah bersih) dengan kadar O₂ nya 100%, darah ini dari paru menuju ke sarambi (*atrial*) kiri.

2. Sirkulasi Sistemik

Terdiri atas pembuluh darah bilik yang mengangkut darah dari seluruh organ tubuh setelah oksigennya terpakai (*denaturasi*) kembali ke serambi jantung (*atrial*) kanan kisaran O₂ sekitar 70%.

2.1.4. Gejala - Gejala Klinis Penyakit Jantung Koroner

1. .Rasa nyeri atau nyeri di dada
2. Merasa tertekan ditengah dada selama 30 detik sampai 5 menit
3. Keluar keringat dingin
4. Berdebar-debar
5. Pusing
6. Merasa akan pingsan
7. Napas tersengal-sengal pada saat berolahraga

(Sutanto, 2010)

2.1.5. Penyebab Jantung Koroner

Beberapa hal yang dapat memicu terjadinya penyakit jantung koroner

1. Aktivitas fisik kurang

Aktivitas fisik yang kurang merupakan salah satu faktor risiko penyakit jantung koroner. Pasalnya, aktivitas fisik yang kurang identik dengan obesitas. Hal ini menyebabkan otot jantung tidak bisa bergerak dengan baik sehingga resiko penyakit jantung koroner pun semakin meningkat.

2. Obesitas

Orang yang obesitas memiliki resiko yang lebih besar terkena serangan jantung karena terlalu banyak makan yang tidak sehat yang memicu meningkatnya kolesterol dan kadar gula dalam darah.

3. Merokok

Rokok mengandung nikotin yang apabila masuk ke dalam tubuh mengakibatkan berkurangnya elastisitas pembuluh darah yang lama-kelamaan berdampak pada pergeseran pembuluh darah.

4. Stres

Kehadiran stres yang cukup tinggi dapat menyebabkan meningkatnya kadar hormon epinefrin yang merangsang naiknya tekanan darah dan denyut jantung. Keadaan ini akan mempermudah

kerusakan dinding pembuluh darah. Sehingga kerja jantung menjadi berat dan memicu timbulnya serangan jantung

5. Kolesterol Tinggi

Tingginya kadar kolesterol jahat (LDL) dalam tubuh mengakibatkan penyakit jantung koroner. Kandungan kolesterol jahat yang beredar di dalam darah lama kelamaan akan menumpuk di dinding arteri sehingga menimbulkan plak yang mengakibatkan dinding arteri menjadi kaku dan pembuluh darah semakin menyempit.

6. Diabetes Melitus

Tingginya kadar gula dalam darah memicu terjadinya penyempitan pembuluh darah yang merupakan penyebab dari jantung.

7. Hipertensi

Hipertensi atau biasa dikenal dengan tekanan darah tinggi memegang peranan besar pada terjadinya penyakit jantung koroner. Hipertensi memaksa jantung bekerja lebih keras untuk mensirkulasikan darah ke seluruh tubuh. Akibatnya, otot jantung kiri membesar sehingga pemompaan darah di jantung menjadi tidak efisien dan dapat menyebabkan jantung.

8. Keturunan

Riwayat keluarga yang pernah mengalami sakit jantung turut memperbesar potensi terkena penyakit jantung koroner.

9. Usia

Risiko penyakit jantung meningkat seiring dengan bertambahnya usia Umumnya, risiko lebih besar terjadi ketika usia mencapai 40 tahun.

10. Jenis Kelamin

Berdasarkan jenis kelamin, pria cenderung berpotensi lebih besar terkena serangan jantung dibandingkan dengan wanita. Namun, resiko penyakit jantung semakin meningkat pada wanita yang telah menopause atau berusia di atas 65 tahun.(Hermawati, 2014)

2.2. Ureum

2.2.1. Pengertian Ureum

Urea merupakan hasil akhir dari metabolisme asam amino. Dalam proses pemecahan protein (katabolisme), protein diuraikan menjadi asam amino, yang kemudian mengalami deaminasi sehingga menghasilkan amonia. Amonia ini kemudian diubah menjadi urea melalui proses yang dikenal sebagai siklus urea atau siklus ornithin. Proses ini mayoritas berlangsung di hati, dengan sebagian kecil terjadi di ginjal. Hati berperan penting dalam mengubah amonia menjadi urea karena fungsinya dalam menetralkisir racun. Urea sendiri bersifat toksik dan dapat berbahaya bila menumpuk dalam tubuh.(Nurhayati et al., 2021)

Kadar urea yang tinggi dalam darah bisa menjadi indikasi adanya gangguan pada fungsi ginjal. Peningkatan kadar nitrogen urea darah (BUN) dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk penyebab prerenal seperti gagal jantung, dehidrasi berat, peningkatan pemecahan protein, dan konsumsi makanan tinggi protein; penyebab renal seperti glomerulonefritis akut, nefritis kronis, penyakit ginjal polikistik, dan nekrosis tubular; serta penyebab postrenal seperti penyumbatan saluran kemih akibat batu ginjal, pembesaran prostat, atau tumor.(Loho et al., 2016)

Pemeriksaan kadar ureum serum dipengaruhi oleh banyak faktor diluar ginjal sehingga mempengaruhi penafsiran hasilnya. Kadar ureum akan meningkat pada peningkatan keadaan hiperkatabolisme seperti infeksi,pasca operasi dan trauma. Obat-obatan juga dapat mempengaruhi misalnya kortikosteroid meningkatkan katabolisme protein, sedangkan androgen meningkatkan anabolisme protein. Hampir seluruh ureum di bentuk di dalam hati, dari metabolisme protein (asam amino). Urea berdifusi bebas masuk ke dalam cairan intra sel dan ekstra sel. Zat ini dipekatkan dalam urin untuk diekskresikan. Pada keseimbangan nitrogen yang stabil,sekitar 25 gram urea diekskresikan setiap hari. Kadar dalam darah mencerminkan keseimbangan antara produksi dan ekskresi urea.Pada orang sehat yang makanannya banyak mengandung protein,Ureum biasanya berada di atas rentang normal. Kadar rendah biasanya tidak dianggap abnormal karena mencerminkan rendahnya protein dalam makanan atau ekspansi volume plasma. Namun,bila kadarnya sangat rendah bisa mengindikasikan penyakit hati

berat.Kadar urea bertambah dengan bertambahnya usia,Juga walaupun tanpa penyakit ginjal.Nilai normal ureum darah adalah 8- 24 mg/dl.(Roesli, 2011)

2.2.2. Peningkatan Kadar Ureum

Peningkatan kadar disebut uremia. *Azotemia* mengacu pada peningkatan semua senyawa nitrogen berberat molekul rendah (urea, kreatinin, asam urat) pada gagal ginjal. Penybab uremia dibagi menjadi tiga,yaitu :

1. Uremia prarenal, terjadi karena gagalnya mekanisme yang bekerja sebelum filtrasi oleh glomerulus. Mekanisme ini meliputi penurunan aliran darah ke ginjal seperti pada syock, kehilangan darah, dehidrasi dan peningkatan katabolisme protein seperti pada perdarahan gastrointestinal disertai pencernaan hemoglobin dan penyerapannya sebagai protein dalam makanan, perdarahan ke dalam jaringan lunak atau rongga tubuh, hemolisis, leukemia (pelepasan protein leukosit), cedera fisik berat, luka bakar, demam.
2. Uremia renal, terjadi akibat gagal ginjal (penybab tersering) yang menyebabkan gangguan ekskresi urea. Gagal ginjal akut dapat disebabkan oleh glomerulonefritis, hipertensi maligna, obat atau logam nefrotoksik, nekrosis kortek ginjal. Gagal ginjal kronis disebabkan oleh glomerulonefritis, diabetes melitus, arteriosklerosis, amiloidosis, penyakit tubulus ginjal, penyakit kolagen-vascular.
3. Uremia pascarenal terjadi akibat obstruksi saluran kemih dibagian bawah ureter,kandung kemih,atau uretra yang menghambat ekskresi urin. Obstruksi ureter bisa oleh batu, tumor, peradangan, atau kesalahan pembedahan. Obstruksi leher kandung kemih atau uretra bisa oleh prostat, batu, tumor, atau peradangan.Urea yang tertahan di urin dapat berdifusi masuk ke dalam darah.(Relica & Mariyati, 2024)

2.2.3. Penurunan Kadar Ureum

Penurunan kadar urea sering dijumpai pada penyakit hati yang berat. Pada nekrosis hepatis akut, sering urea rendah asam-asam amino tidak dapat di metabolisme lebih lanjut. Pada sirosis hepatis, terjadi pengurangan sintesis dan sebagian karena retensi air oleh sekresi hormon anti diuretik yang tidak semestinya.

Pada karsinoma payudara yang sedang dalam pengobatan dengan androgen yang intensif, kadar urea rendah karena kecepatan anabolisme protein yang tinggi. Pada akhir kehamilan, kadar urea kadang-kadang menurun, ini bisa karena peningkatan filtrasi glomerulus,dipersi nitrogen ke fetus,atau karena retensi air. Penurunan kadar urea juga dijumpai pada malnutrisi protein jangka panjang.Penggantian kehilangan darah jangka panjang, dekstran, glukosa, atau saline intra fena, bisa menurunkan kadar urea akibat pengenceran. Untuk menilai fungsi ginjal permintaan pemeriksaan BUN hampir selalu disatukan dengan kreatinin (dengan darah yang sama).Rasio BUN terhadap kreatinin merupakan suatu indeks yang baik untuk membedakan antarabagai kemungkinan penyebab uremia.(Sutanto, 2010)

Rasio BUN dan kreatinin biasanya berada pada rentang 12 – 20 .Peningkatan kadar BUN dengan kreatinin yang normal mengindikasikan bahwa penyebab uremia adalah non renal (prarenal). Peningkatan BUN lebih pesat daripada kreatinin menunjukkan penurunan fungsi ginjal. Pada dialisis atau transplantasi ginjal yang berhasil,urea turun lebih cepat daripada kreatinin. Pada gangguan ginjal jangka panjang yang parah, kadar urea terus meningkat, sedangkan kadar kreatinin cenderung mendatar, mungkin akibat ekskresi melalui saluran cerna. Rasio BUN/kreatinin rendah ($<12 >20$) dengan kreatinin normal dijumpai pada uremia prarenal,diet tinggi protein, perdarahan saluran cerna, keadaan katabolik. Rasio BUN/kreatinin tinggi (>20) dengan kreatinin tinggi di jumpai pada azotemia prarenal dengan penyakit ginjal, gagal ginjal, azotemia pascarenal.(Sutanto, 2010)

2.3. Hubungan Ureum dengan Penyakit Jantung

Jantung dan Ginjal Berhubungan Sangat Erat. Jantung bertanggung jawab untuk menyuplai darah ke jaringan tubuh dan organ termasuk ginjal yang berfungsi sebagai filtrasi hasil metabolisme dan toksin dari darah, serta menjaga keseimbangan cairan tubuh. Sementara, Ginjal merupakan salah satu organ tubuh yang sangat penting, karena mempunyai fungsi yang beragam. Selain penyaring sisa metabolisme tubuh, ginjal juga sebagai penyeimbang cairan, elektrolit dan zat kimia tubuh, seperti sodium, kalium serta mengatur produksi urine. Ginjal juga ikut berperan dalam pengaturan tekanan darah (hemodinamik). Jika fungsi ginjal

terganggu akan mengganggu sistem tubuh, baik sistem pencernaan, sistem pernapasan, sistem saraf, maupun sistem kardiovaskuler (jantung dan pembuluh darah). Jika seseorang menderita gagal ginjal kronis (CKD, Chronic Kidney Disease), dimana pengeluaran cairan tubuh terganggu, air kencing sedikit keluar sehingga terjadi penimbunan cairan dalam tubuh.(Indriyani, 2023)

Peningkatan kadar ureum dan kreatinin, peningkatan kadar kolesterol serta penumpukan zat racun lainnya. Berdasarkan penelitian sekitar 70% penyebab kematian penderita gagal ginjal yakni akibat penyakit jantung. Gagal ginjal akan menyebabkan terjadinya penyempitan dini pembuluh koroner, otot jantung akan mengalami gangguan akibat volume cairan tubuh yang meningkat (volume overload), tekanan darah yang meningkat (pressure overload), adanya anemi pada penderita gagal ginjal akan mengganggu otot jantung dengan segala akibatnya. Begitu juga dengan adanya kadar ureum yang tinggi, kreatinin yang tinggi, kolesterol yang tinggi, gangguan elektrolit seperti kalium, natrium, kalsium, fosfor, serta menumpuknya zat-zat sisa metabolisme tubuh lainnya akan berakibat buruk buat jantung. Jadi, gagal ginjal akan mengakibatkan terjadinya .Penyakit jantung koroner lebih dini, dapat terjadi aritmia (gangguan irama jantung), gangguan otot jantung yang berlanjut menjadi pembengkakan jantung, gagal jantung dan mati mendadak.(Roesli, 2011)

2.4. Metode-Metode Pemeriksaan Ureum

2.4.1. Automatic Enzimatis

Metode pemeriksaan ureum secara otomatis dengan metode automatic enzimatis menggunakan prinsip reaksi dua enzim, yaitu urease dan glutamate dehydrogenane (GLDH). Prosesnya dimulai dari enzim urease menghidrolisis ureum dalam sampel menjadi ion ammonium (NH_4^+) dan Karbon dioksida (CO_2). Ion ammonium ini kemudian digunakan oleh enzim GLDH untuk mengubah α -ketoglutarat menjadi glutamate sambil mengoksidasi NADH menjadi NAD^+ . Pengukuran dilakukan dengan mengukur penurunan absorbansi NADH pada panjang gelombang 340 nm secara fotometrik. Penurunan kadar NADH ini sebanding dengan konsentrasi ureum dalam sampel darah.

Pemeriksaan ini biasanya dilakukan dengan alat Automated Chemistry Analyzer yang mengotomatisasi proses tersebut, mulai dari persiapan sampel, reaksi enzimatik, hingga pembacaan hasil secara tepat dan akurat. Tahapan pemeriksaan meliputi : (1) Pra-analitik : persiapan sampel serum, pengecekan volume dan kualitas sampel. (2) Analitik : reaksi enzim urease dan GLDH di dalam alat otomatis, pengukuran absorbansi. (3) Pasca-analitik : pelaporan, validasi dan verifikasi hasil pemeriksaan.(Biolis et al., 2022)

2.4.2. Berthelot

Metode ini didasarkan pada prinsip enzimatik kolorimetri. Ureum dalam sampel dihidrolisis oleh enzim urease menjadi ammonia (NH₃) dan Karbon dioksida (CO₂). Ammonia yang terbentuk kemudian bereaksi dengan alkali hipoklorit (NaOCl) dan natrium salisilat dengan adanya natrium nitropusida membentuk kompleks berwarna hijau. Intensitas warna kompleks ini sebanding dengan kadar ureum dalam sampel dan diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang sekitar 546-578 nm. Dengan langkah umum pemeriksaan meliputi : (1) Penambahan enzim urease kedalam serum/plasma untuk menghidrolisis ureum selama inkubasi 20 menit pada suhu 37C. (2) Penambahan pereaksi kimia (fenol, natrium nitroprusida, NaOCl, NaOH) untuk membentuk kompleks warna. (3) Pengukuran absorbansi warna kompleks menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.(Lianti et al., 2023)

2.5. Jenis Obat Yang Dikonsumsi Penderita Jantung Koroner Di RS Sri Pamela

1. Clopidogrel

Clopidogrel adalah obat golongan antiplatelet yang digunakan untuk mencegah pembentukan bekuan darah, sehingga dapat menurunkan risiko serangan jantung dan stroke pada individu dengan risiko tinggi. Obat ini bekerja dengan cara menghambat ikatan ADP (Adenosine Diphosphate) pada reseptor trombosit (P2Y12), sehingga trombosit tidak dapat saling menempel dan membentuk gumpalan darah. Obat ini umumnya diberikan secara oral dan sering dipakai secara tunggal atau

bersama aspirin, terutama setelah pemasangan ring jantung atau pada pasien yang pernah mengalami stroke atau serangan jantung.

2. Spironolactone

Spironactole kemungkinan merujuk pada spironolactone, yaitu obat yang termasuk golongan diuretik hemat kalium (potassium-sparing diuretic). Obat ini berfungsi untuk mengeluarkan cairan berlebih dari tubuh dengan cara meningkatkan ekskresi natrium dan air melalui urine, namun tetap menjaga kadar kalium agar tidak terlalu rendah dalam darah. Spironolactone sering digunakan untuk mengatasi kondisi seperti: Edema atau pembengkakan akibat gagal jantung, sirosis hati, dan sindrom nefrotik, Hipertensi (tekanan darah tinggi), Hipokalemia (kadar kalium rendah), Hiperaldosteronisme (kadar hormon aldosteron berlebih)

3. Amlodopin

Amlodipin adalah obat golongan calcium channel blocker (penghambat saluran kalsium) yang digunakan untuk menurunkan tekanan darah tinggi (hipertensi) dan mengobati penyakit jantung seperti angina (nyeri dada akibat penyakit jantung koroner). Cara kerjanya adalah dengan memblokir pergerakan ion kalsium ke dalam otot pembuluh darah, sehingga pembuluh darah melebar dan tekanan darah turun. Hal ini juga membantu meningkatkan suplai oksigen dan nutrisi ke jantung. Obat ini sering digunakan untuk mencegah komplikasi akibat tekanan darah tinggi seperti stroke, serangan jantung, dan gagal ginjal.

4. Fenofibrate

Fenofibrate adalah obat golongan fibrat yang digunakan untuk menurunkan kadar trigliserida dan kolesterol jahat (LDL) dalam darah serta meningkatkan kadar kolesterol baik (HDL). Obat ini bekerja dengan cara meningkatkan enzim yang memecah lemak dalam darah, sehingga membantu mempercepat proses pemecahan dan pembuangan trigliserida dan kolesterol jahat dari tubuh. Fenofibrate juga dapat digunakan untuk mengurangi risiko pankreatitis pada orang dengan kadar trigliserida yang sangat tinggi.

5. Avesco

Avesco adalah obat yang mengandung zat aktif atorvastatin, termasuk golongan obat statin yang berfungsi untuk menurunkan kadar kolesterol jahat (LDL) dan trigliserida dalam darah serta meningkatkan kadar kolesterol baik (HDL). Obat ini digunakan untuk mencegah risiko penyakit jantung, stroke, dan komplikasi lain akibat tingginya kadar kolesterol.