

Studi *In-Vitro* : Efek Antikolesterol Dari Ekstrak Angkak

Eva Pahlani¹, Tantriska Wijanti², Aldi Aryanto³

¹Politeknik Kesehatan TNI AU Ciumbuleuit, evapahlani@yahoo.com

²Politeknik Kesehatan TNI AU Ciumbuleuit, tantriska.w@gmail.com

³Politeknik Kesehatan TNI AU Ciumbuleuit, aldiaryanto346@gmail.com

Abstrak

Angkak merupakan produk hasil fermentasi beras dengan menggunakan kapang *Monascus purpureus*, angkak banyak digunakan masyarakat untuk membantu memperbaiki gejala demam berdarah, menurunkan tekanan darah tinggi dan menurunkan kadar kolesterol. Angkak memiliki kandungan senyawa alkaloid, flavonoid dan saponin yang telah diketahui pada penelitian sebelumnya memiliki efek antikolesterol. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui ada atau tidaknya aktivitas ekstrak angkak sebagai antikolesterol dengan melihat kemampuan ekstrak untuk menurunkan kadar kolesterol dari larutan standar kolesterol yang digunakan sebagai kontrol perbandingan. Analisis konsentrasi kolesterol dilakukan dengan menggunakan metode fotometri kolesterol yaitu dengan mereaksikan ekstrak angkak dan kolesterol dengan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat yang kemudian dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak angkak memiliki aktivitas antikolesterol secara *in-vitro* dan semakin tinggi konsentrasi sampel menunjukkan aktivitas antikolesterol yang semakin tinggi pula.

Kata Kunci : Angkak, *Monascus purpureus*, aktivitas antikolesterol.

Abstract

Angkak is a product of rice fermentation using the Monascus purpureus mold, angkak is widely used by the community to help improve dengue fever symptoms, reduce high blood pressure and reduce cholesterol levels. Angkak contains alkaloid, flavonoid and saponin compounds that have been known in previous studies to have anticholesterol effects. The purpose of this study was to determine whether or not the activity of Angkak extract as an anticholesterol by looking at the ability of the extract to reduce cholesterol levels of cholesterol standard solution used as a comparison control. Cholesterol concentration analysis was carried out using the cholesterol photometry method by reacting angkak extract and cholesterol with anhydrous acetic acid and concentrated sulfuric acid and then reading the absorbance using a UV-Vis spectrophotometer. The results of this study indicate that angkak extract has anticholesterol activity in-vitro and the higher the concentration of the sample shows higher anticholesterol activity.

Keywords: Angkak, *Monascus purpureus*, anti-cholesterol activity.

PENDAHULUAN

Kolesterol adalah sebuah senyawa lemak yang ditemukan di dalam tubuh manusia. Senyawa ini sangat penting karena berperan dalam berbagai fungsi tubuh, seperti pembentukan membran sel, produksi hormon, dan pencernaan makanan. Kolesterol juga dibutuhkan untuk pembentukan dinding-dinding sel dan fungsi normal dari sistem saraf. Kolesterol sendiri dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu kolesterol baik (*high-density lipoprotein/HDL*) dan kolesterol jahat (*low-density lipoprotein/LDL*). HDL bertanggung jawab untuk mengangkut kolesterol dari jaringan-jaringan tubuh kembali ke hati, sedangkan LDL bertanggung jawab untuk mengangkut kolesterol dari hati ke jaringan-jaringan tubuh. Namun, jika kadar kolesterol dalam darah terlalu tinggi, terutama LDL, maka dapat terjadi penumpukan kolesterol di pembuluh darah (Hospital, 2023).

Kecenderungan pola makan yang serba praktis dan instan seperti makanan cepat saji telah berkembang pesat di masyarakat. Jenis makanan tersebut cukup merugikan tubuh manusia, karena mengandung asam lemak jenuh serta kolesterol tinggi (Sienny & Agustin, 2023). Sekitar 70–75% asupan kolesterol biasanya diproduksi oleh organ hati, sedangkan sisanya didapat dari makanan yang dikonsumsi sehari-hari (Fadhli, 2021).

Namun, dengan perkembangan pola hidup masyarakat yang cenderung tidak sehat serta banyak mengonsumsi makanan berlemak maka tingkat asupan kolesterol menjadi lebih tinggi dari kebutuhannya. Asupan makanan dengan kandungan kolesterol tinggi yang dikonsumsi secara rutin dapat memiliki konsekuensi yang negatif terhadap kesehatan (Sienny & Agustin, 2023).

Pengobatan yang selama ini dilakukan untuk menurunkan kadar kolesterol adalah dengan menggunakan obat-obat sintesis. Beberapa obat sintesis yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar kolesterol antara lain asam fibrat (gemfibrozil), pengikat asam empedu (kolesteramin, kolstipol) dan penghambat HMG-CoA reduktase (golongan statin) (Bella, 2021). Namun obat sintesis memiliki berbagai kekurangan antara lain harganya yang mahal dan efek samping

yang ditimbulkan serta ketidaknyamanan dalam pengobatan. Hal tersebut mendorong berbagai usaha mencari alternatif penggunaan obat tradisional yang berasal dari tanaman obat.

Salah satu alternatif obat yang diduga memiliki khasiat sebagai antikoolesterol adalah angkak. Beras merah cina atau angkak adalah produk beras yang difermentasi dengan jamur *Monascus purpureus*. Angkak mengandung *monacolin K*. Bahan aktif ini juga ditemukan di obat kolesterol seperti lovastatin. Senyawa obat yang terdapat di dalam angkak sesungguhnya merupakan produk metabolit sekunder dari kapang *Monascus purpureus*, yaitu lovastatin (Kompas, 2023).

Penelitian ini dilakukan mempunyai tujuan untuk mengidentifikasi kandungan golongan metabolit sekunder dalam ekstrak angkak menggunakan skrining fitokimia, dan menentukan aktivitas ekstrak angkak terhadap penurunan kadar kolesterol secara *in-vitro*.

KAJIAN LITERATUR

Angkak merupakan produk hasil fermentasi beras dengan menggunakan kapang *Monascus purpureus*. Beras hasil fermentasi akan berwarna merah akibat pigmen yang dihasilkan oleh *Monascus purpureus* selama proses fermentasi.

Monascus purpureus adalah salah satu jenis kapang yang digunakan untuk memproduksi pewarna alami makanan yang telah digunakan secara luas dan diproduksi secara komersial di negara-negara Asia seperti Cina, Jepang dan Taiwan.

Fermentasi oleh *Monascus purpureus* ini dapat dilakukan pada media cair (*submerged fermentation*) seperti pada ampas tahu dan limbah cair tapioka serta pada media padat (*solid state fermentation*) seperti pada beras, jagung, kentang, dan dedak padi (Astuti & Lestari, 2016).

Kolesterol merupakan sterol yang berasal dari binatang maupun manusia. Kolesterol yang ada dalam tubuh merupakan lipid yang disintesis oleh hati dan usus halus. Sebagian besar kolesterol yang ada dalam tubuh, dihasilkan sendiri oleh tubuh. Sekitar 70–75% kolesterol disintesis oleh tubuh

sedangkan 25-30% sisanya berasal dari luar tubuh yaitu dari makanan yang dikonsumsi sehari-hari.

Hiperkolesterolemia berasal dari kata hiper yang artinya tinggi dan emia artinya darah. Hiperkolesterolemia merupakan salah satu kelainan kadar lemak dalam darah (*dyslipidemia*) berupa peningkatan kadar kolesterol total di dalam darah. Kelainan kadar lemak bukanlah suatu penyakit, tetapi merupakan faktor risiko bagi penyakit lainnya, terutama penyakit jantung dan pembuluh darah (Ruslianti, 2014).

Kolesterol yang melebihi batas normal di dalam tubuh, yaitu lebih dari 240 mg/dl dapat menyebabkan aterosklerosis (penyumbatan pada pembuluh darah). Batasan kadar kolesterol dalam darah dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Kadar Kolesterol

Klasifikasi	Kadar Kolesterol dalam Darah (mg/dl)
Kolesterol Total	
Normal	< 200
Batas Tinggi	200 – 239
Tinggi	≥ 240
Kolesterol HDL	
Normal	≥ 40
Rendah	< 40
Kolesterol Total	
Normal	< 130
Batas Tinggi	130 – 159
Tinggi	≥ 160

Bahaya kolesterol tinggi dapat timbul akibat kebiasaan tidak sehat yang mungkin sering dilakukan, seperti mengonsumsi makanan berlemak dan jarang berolahraga. Jika kolesterol tinggi ini tidak ditangani, maka akan berisiko mengalami gangguan kesehatan serius, seperti serangan jantung, stroke dan penyakit arteri perifer.

Berikut beberapa golongan obat yang dapat menurunkan kadar kolesterol tinggi :

a. Golongan statin

Obat golongan statin adalah obat penghambat enzim HMG CoA reductase. Obat ini bekerja menghambat sintesis kolesterol

dalam hati. Obat golongan statin sangat efektif dalam menurunkan kadar LDL. Obat yang termasuk golongan statin adalah :

- 1) Simvastatin
- 2) Lovastatin
- 3) Pravastatin
- 4) Fluvastatin
- 5) Atorvastatin

b. Golongan asam fibrat

Obat golongan asam fibrat mempunyai efek meningkatkan aktivitas lipoprotein lipase. Obat ini bekerja dengan menghambat produksi LDL di hati dan meningkatkan aktivitas reseptor LDL. Obat yang termasuk golongan asam fibrat, yaitu :

- 1) Gemfibrozil
- 2) Fenofibrat

c. Golongan asam nikotinat

Obat golongan asam nikotinat bekerja dengan menurunkan produksi LDL di hati yang berakibat menurunnya LDL dan trigliserida serta meningkatnya HDL.

d. Golongan resin pengikat asam empedu

Obat golongan resin pengikat asam empedu bekerja dengan mengikat asam empedu yang terdapat di dalam usus dan meningkatkan pengubahan kolesterol di dalam hati menjadi asam empedu. Akibatnya, kandungan kolesterol hati menurun, total kolesterol dan LDL akan menurun, sedangkan HDL tetap atau akan naik sedikit. Obat yang termasuk golongan resin pengikat asam empedu antara lain:

- 1) Kolestiramin
- 2) Colestipol
- 3) Colesevelam

e. Golongan penghambat absorpsi kolesterol

Obat penghambat absorpsi kolesterol bekerja dengan menghambat penyerapan kolesterol dari usus, tetapi tidak mempengaruhi penyerapan trigliserida, asam lemak, asam empedu, maupun

vitamin larut lemak. Obat yang termasuk golongan penghambat absorpsi kolesterol adalah Ezetimibe (Ahmad, 2019).

Untuk mengetahui kandungan kolesterol dalam berbagai sampel dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai metode pengukuran, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dari metode yang sederhana sampai metode yang kompleks. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur kadar kolesterol yaitu metode fotometri dengan mereaksikan larutan kolesterol dengan pereaksi Lieberman-Burchard yang kemudian dideteksi menggunakan alat spesifik berupa spektrofotometer. Jumlah kolesterol ditentukan kolorimetris dengan menerapkan reaksi Liebermann-Burchard dan dibandingkan dengan larutan standar kolesterol yang diketahui (Underwood & Day, 2012).

Reaksi Liebermann-Burchard merupakan dasar penentuan fotometri kolesterol. Cuplikan kolesterol dilarutkan dalam kloroform direaksikan dengan asetat anhidrat dan sedikit asam sulfat pekat akan terjadi pewarnaan yang khas untuk sterol tunggal. Pada reaksi Liebermann-Burchard larutan akan berubah warna dengan segera menjadi merah dengan cepat akan menjadi biru-violet (*Kolekalsiterol kolesterol*) dan untuk selanjutnya akan menjadi hijau (*ergokalsiferol*) yang nilai absorbansinya dapat dideteksi dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Underwood & Day, 2012).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bersifat eksperimen. Penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel yang lain dalam kondisi yang terkontrol secara ketat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder dan aktivitas efek antikolesterol dari ekstrak angkak secara *in-vitro*.

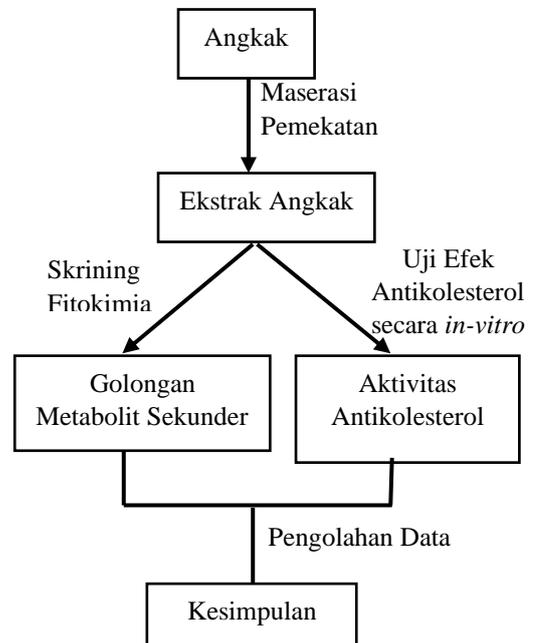
Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan kerja, meliputi : ekstraksi angkak secara maserasi, pemekatan ekstrak, skrining fitokimia, uji aktivitas antikolesterol

ekstrak angkak secara *in-vitro* dan pengolahan data.

Bagan 1. Desain Penelitian

PEMBAHASAN

Pembuatan Ekstrak Angkak



Beras angkak yang diperoleh dari salah satu merk di pasaran diambil sebanyak 800 gram, diekstraksi menggunakan etanol 70% dengan cara direndam selama 3 hari dan dilakukan pengadukan secara berkala tiap 8 jam.

Hasil maserasi disaring, kemudian dipekatkan dengan menggunakan *vacum rotary evaporator* hingga menjadi ekstrak kental pada suhu 45°C untuk menghindari kerusakan zat aktif akibat pengaruh suhu tinggi. Pemilihan penggunaan *vacum rotary evaporator* dikarenakan proses pemekatan lebih cepat, pelarut yang digunakan dapat diperoleh kembali serta meminimalkan kontak dengan udara sehingga meminimalkan kerusakan senyawa dalam ekstrak. Ekstrak kental yang diperoleh dari penguapan dengan *vacum rotary evaporator* kemudian disimpan di dalam *beaker glass* serta ditutup dengan alumunium foil. Ekstrak angkak yang diperoleh sebanyak 70,13 gram dengan persentase rendemen sebesar 8,76 %.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Ekstrak Angkak

Komponen Evaluasi Ekstrak	Hasil
Berat ekstrak angkak	70,13 gram
Rendemen ekstrak	8,76 %
Organoleptik :	
Warna	Merah tua
Bentuk	Cairan kental
Bau	Khas angkak

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu meliputi pemeriksaan golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin/polifenolat, kuinon, steroid/triterpenoid dan monoterpenoid/ seskuiterpenoid yang terkandung dalam ekstrak angkak sehingga dapat diketahui senyawa yang berpotensi sebagai antikolesterol.

Ekstrak angkak yang diperoleh positif mengandung senyawa golongan alkaloid, flavonoid, saponin, kuinon, triterpenoid dan monoterpenoid/ seskuiterpenoid dengan tidak terdeteksi adanya senyawa tanin/polifenolat dan steroid.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Panjang gelombang maksimum yang diperoleh dari larutan baku kolesterol yaitu 425 nm, karena pada puncak kurva tersebut membentuk serapan yang maksimum. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa panjang gelombang maksimum dari larutan kolesterol yang direaksikan dengan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat adalah 420,40 nm (Sutioso, 2012).

Pemilihan Konsentrasi Kolesterol Sebagai Kontrol Negatif

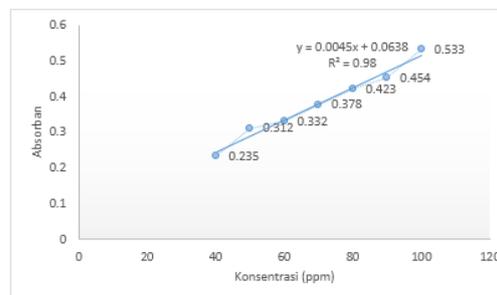
Setelah dilakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang maksimumnya didapatkan hasil bahwa yang digunakan sebagai kontrol negatif adalah baku kolesterol dengan konsentrasi 100 ppm yang menunjukkan nilai absorbansi sebesar 0,512. Nilai absorbansi tersebut dapat digunakan sebagai data dalam analisis fotometri menggunakan spektrofotometer UV-Vis karena berada pada rentang antara 0,2-0,8 atau sering disebut sebagai daerah berlaku hukum Lambert-Beer. Jika absorbansi yang diperoleh lebih besar dari

0,8 maka hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi tidak linear lagi (Muhammad & Kamal, 2019).

Pembuatan Kurva Standar Kolesterol

Pembuatan kurva standar dilakukan dengan mereaksikan 7 seri konsentrasi larutan baku kolesterol dalam etanol 96% dengan 2 ml asam asetat anhidrat dan 0,1 ml H₂SO₄. Hasilnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Grafik 1. Kurva Standar Kolesterol



Koefisien korelasi (R²) dari kurva kalibrasi larutan baku kolesterol sebesar 0,98. Hasil linearitas yang baik diperoleh jika nilai koefisien regresi mendekati 1. Hasil ini memenuhi syarat sehingga kurva dapat digunakan untuk analisis kuantitatif.

Uji Aktivitas Antikolesterol Ekstrak Angkak

No	Sampel	Absorbansi		Kadar kolesterol (ppm)	
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 1	Replikasi 2
1	Kontrol negatif (larutan baku kolesterol 100 ppm)	0,512	0,512	99,6	99,6
2	Kontrol negatif + Ekstrak angkak 40 ppm	0,442	0,423	84,04	79,82
3	Kontrol negatif + Ekstrak angkak 80 ppm	0,408	0,381	76,48	70,49
4	Kontrol negatif + Ekstrak angkak 120 ppm	0,357	0,325	65,15	58,04
5	Kontrol negatif + Ekstrak angkak 160 ppm	0,288	0,257	49,82	42,94
6	Kontrol negatif + Ekstrak angkak 200 ppm	0,223	0,202	35,38	30,71

Ekstrak angkak dibuat seri konsentrasi 40, 80, 120, 160, dan 200 ppm dalam etanol 96%. Pemilihan etanol 96% sebagai pelarut dikarenakan baku kolesterol yang digunakan untuk percobaan juga dilarutkan dalam etanol 96% sehingga sampel ekstrak angkak dapat tercampur dan bereaksi dengan kolesterol. Dari masing-masing deret konsentrasi ekstrak angkak diambil 5 ml larutan sampel kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan

dengan 5 ml larutan baku kolesterol dengan konsentrasi 200 ppm. Dari campuran tersebut diambil 5 ml dan kemudian direaksikan dengan 2 ml asam asetat anhidrat dan 0,1 ml asam sulfat pekat.

Sedangkan untuk pembandingnya digunakan larutan baku kolesterol 100 ppm dalam etanol 96%. Dari campuran tersebut diambil 5 ml dan kemudian direaksikan dengan 2 ml asam asetat anhidrat dan 0,1 ml asam sulfat pekat.

Larutan uji dan larutan pembanding setelah direaksikan didiamkan di tempat gelap terlindung dari cahaya selama 15 menit, hal ini dilakukan karena larutan kolesterol bersifat fotodegradasi (tidak stabil terhadap cahaya) dan akan berubah menjadi kolestenon. Setelah didiamkan selama 15 menit hingga terbentuk kompleks larutan berwarna hijau kemudian kemudian dibaca serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 425 nm. Digunakan spektrofotometer UV-Vis karena hasil dari reaksi antara larutan uji dengan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat akan terbentuk reaksi warna yang berwarna hijau yang dapat diukur serapannya menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Nilai rata-rata absorbansi dan kadar kolesterol dari larutan kontrol negatif dan larutan uji dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Nilai rata-rata absorbansi dan kadar kolesterol

Setelah serapan larutan uji dibaca kemudian dihitung persen penurunan kolesterol dengan cara kadar kolesterol awal sebesar 100 ppm dikurangi dengan kadar kolesterol yang sudah ditambahkan larutan ekstrak kemudian dibagi dengan kadar kolesterol awal sebesar 100 ppm dan dikali seratus persen. Rata-rata persen penurunan kolesterol oleh sampel ekstrak angkak dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

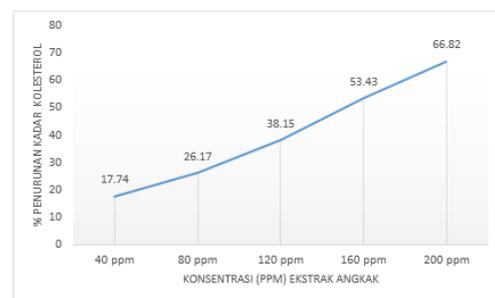
Tabel 4. Persen Penurunan Kadar Kolesterol oleh Ekstrak Angkak

No	Konsentrasi Ekstrak Angkak (ppm)	Persen penurunan kadar kolesterol (% b/v)		Rata-rata
		Replikasi 1	Replikasi 2	
1	40 ppm	15,62 %	19,85 %	17,74 %
2	80 ppm	23,12 %	29,23 %	26,17 %
3	120 ppm	34,58 %	41,73 %	38,15 %
4	160 ppm	49,97 %	56,89 %	53,43 %
5	200 ppm	64,47 %	69,17 %	66,82 %

Tabel persen penurunan kadar kolesterol oleh ekstrak angkak ditunjukkan pada tabel 4. Dari tabel tersebut menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi sampel ekstrak angkak maka aktivitas antikolesterol yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak angkak terbukti mempunyai aktivitas penurunan kolesterol secara in-vitro.

Data konsentrasi kolesterol dari uji penurunan kadar kolesterol selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan microsoft excel, untuk melihat melalui grafik persen penurunan kadar kolesterol oleh ekstrak angkak.

Grafik 2. Rata-rata Persentase Penurunan Kadar Kolesterol oleh Ekstrak Angkak



Dari grafik tersebut menunjukkan kadar kolesterol pada ekstrak dengan konsentrasi 40, 80, 120, 160, dan 200 ppm persen, mengalami peningkatan persen penurunan kadar kolesterol yaitu ;17,74%, 26,17%, 38,15%, 53,43% dan 66,82%. Dari gambar grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi sampel ekstrak angkak maka aktivitas antikolesterol yang dihasilkan semakin tinggi.

Aktivitas Farmakologi Kandungan Kimia Ekstrak Angkak

Aktivitas ekstrak angkak dalam menurunkan kadar kolesterol diduga disebabkan oleh adanya kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, dan flavonoid. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Smith dan Adanlawo (2013) saponin dapat menurunkan level serum kolesterol dengan kemungkinan adanya pengikatan saponin dengan kolesterol. Sementara menurut penelitian lain saponin juga bekerja dengan mengendapkan kolesterol dan ikut campur dalam sirkulasi enterohepatik asam empedu yang membuat penyerapan kolesterol di usus terganggu. Aktivitas antikolesterol dari saponin juga dapat melalui penghambatan reaksi oksidasi kolesterol LDL. Adanya hambatan reaksi oksidasi LDL akan dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Mekanisme kerja dari ekstrak angkak dalam menurunkan kadar kolesterol secara *in vitro*, dimana terlihat adanya penurunan kadar kolesterol bila dibandingkan kontrol negatif yang tidak ditambahkan ekstrak angkak.

Alkaloid dapat menghambat sintesis kolesterol di hati dengan cara menghambat aktivitas kerja HMG-CoA reduktase dalam proses sintesis kolesterol, mampu meningkatkan sekresi empedu, dan dapat memacu ekskresi kolesterol melalui feses, sehingga kolesterol darah akan menurun (Sekhon, 2013).

Senyawa metabolit sekunder lain yang diduga ikut berperan dalam menurunkan kadar kolesterol ialah flavonoid. Flavonoid yang terkandung dalam ekstrak angkak juga kemungkinan memiliki efek dalam menurunkan kadar kolesterol. Flavonoid bertindak sebagai pereduksi LDL (low-density lipoprotein) di dalam tubuh. Selain mereduksi LDL, flavonoid juga menaikkan densitas dari reseptor LDL di liver dan mengikat apolipoprotein B. Flavonoid bekerja menurunkan kadar kolesterol dari dalam darah dengan menghambat kerja enzim 3-hidroksi 3-metilglutaril koenzim A reduktase (HMG Co-A reduktase) (Sekhon, 2013).

Angkak sudah banyak dilaporkan sebagai suatu produk yang memiliki kemampuan

untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Kemampuan menurunkan kadar kolesterol atau efek hipokolesterolemik tersebut berkaitan dengan keberadaan senyawa monakolin K yang sifatnya mirip dengan lovastatin dan beberapa bentuk monakolin lainnya sebagai bagian dari kandungan angkak. Menurut Irfi Wahyuningrum (2016) pada penelitian sebelumnya mengatakan bahwa penurunan kadar kolesterol total, LDL dan trigliserida yang tinggi terdapat pada angkak hal ini disebabkan bahwa kandungan lovastatin yang terdapat pada angkak mampu menghambat enzim HMG-CoA reductase.

PENUTUP

Kesimpulan

Ekstrak angkak mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, kuinon, triterpenoid dan monoterpenoid/ seskuiterpenoid dan tidak terdeteksi adanya senyawa tanin/polifenolat dan steroid.

Ekstrak angkak dapat menurunkan kadar kolesterol secara *in-vitro*. Semakin tinggi konsentrasi sampel menunjukkan aktivitas antikolesterol yang semakin tinggi pula

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan kimia dari ekstrak angkak yang dapat menurunkan kadar kolesterol.

Perlu dilakukan isolasi senyawa aktif yang diduga berperan terhadap aktifitas antikolesterol ekstrak angkak.

REFERENSI

- Ahmad, M. (2019). *Obat-Obat Kolesterol*. Retrieved from Honestdocs: <https://www.honestdocs.id/20-jenis-obat-kolesterol-generik-dan-paten>
- Astuti, & Lestari, P. (2016). *Pengaruh Penambahan Kecambah Kacang Hijau (Phaseolus Radiatus L.) Pada Media Fermentasi Beras Ir64 Terhadap Pigmen Dan Lovastatin Angkak*. Retrieved from onesearch.: <https://onesearch.id/Record/IOS4666.150886/TOC>

- Fadhli, R. M. (2021, September). *Tidak Selalu Jahat, Kolesterol Juga Bermanfaat untuk Kesehatan*. Retrieved from halodoc: <https://www.halodoc.com/artikel/tidak-selalu-jahat-kolesterol-juga-bermanfaat-untuk-kesehatan>
- Hospital, M. S. (2023). *Penting Untuk Dipahami, Ini Kadar Kolesterol Normal Tubuh*. Retrieved from Siloam Hospital: <https://www.siloamhospitals.com/informasi-siloam/artikel/kadar-kolesterol-normal>
- Irfi Wahyuningrum (2016). Pengaruh Angkak dengan Penambahan Bekatul Terhadap Penurunan Profil Lipid Tikus Wistar Jantan Hiperkolesterolemia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri (JPA)*. *Jurnal Universitas Brawijaya*. Malang
- Kompas. (2023). *Angkak Turunkan Kolesterol*. Retrieved from Kompas.com: <https://nasional.kompas.com/read/2008/01/23/22230124/angkak-turunkan-kolesterol#:~:text=Beberapa%20bukti%20ilmiah%20terakhir%20menunjukkan,penurun%20kolesterol%20dan%20tekanan%20darah>
- Muhammad, B., & Kamal, N. (2019). *Beras Ragi Merah (Monascus purpureus)*. Retrieved from sciencedirect: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/monascus-purpureus>
- Ruslianti. (2014). *Kolesterol Tinggi Bukan Untuk Ditakuti*. Jakarta: Fmedia (Imprint Agromedia Pustaka).
- Sekhon, S. (2013). *Anti-inflammatory and Hypolipidemic Properties of Apple Flavonols & Tanin*. Nova scotia Agricultural College Truro; Nova Scotia.
- Sienny, & Agustin. (2023, Oktober). *Risiko Mengonsumsi Makanan Cepat Saji secara Berlebihan*. Retrieved from ALODOKTER: <https://www.alodokter.com/yang-didapatkan-dari-makanan-cepat-saji#:~:text=Makanan%20cepat%20saji%20merupakan%20salah,darah%20dan%20beban%20kerja%20jantung>
- Sienny, A. (2022, Februari). *Bahaya Kolesterol Tinggi yang Perlu Diketahui*. Retrieved from Alodokter: <https://www.alodokter.com/bahaya-kolesterol-tinggi-tidak-boleh-diremehkan>
- Sutioso, H. (2012). *Pemanfaatan Pektin yang Diisolasi dari Daun Jambu Biji (Psidium Guajava) dalam Uji In Vitro dan In Vivo Penurunan Kadar Kolesterol*. Ft Universitas Indonesia
- Underwood, & Day, R. (2012). *Analisis Kimia Kualitatif Terjemah Lis Sopyan*. Erlangga, Jakarta.