

## Profil Lipid Tikus (*Rattus norvegicus* L.) Hiperlipidemia zsetelah Terpapar Ekstrak Etanol Biji Mahoni (*Swietenia mahagoni*)

### Lipid Profile of Rat (*Rattus norvegicus* L.) Hyperlipidemic After Exposure Ethanol Extract of Mahogany Seeds (*Swietenia mahagoni*)

Sri Isdadiyanto\*, Agung Janika Sitaswi, Siti Muflichataun Mardiaty

Program Studi Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang 50275

\*Email: isdadiyanto@yahoo.com

Diterima 25 Januari 2024 / Disetujui 3 Mei 2024

#### ABSTRAK

Pakan yang mengandung kadar tinggi lemak dapat menyebabkan hiperlipidemia yang merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya perubahan profil lipid. Biji mahoni mengandung flavonoid yang mempunyai kemampuan sebagai agen hipoglikemik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh ekstrak etanol biji mahoni sebagai herbal antihiperlipidemia pada tikus putih yang diinduksi ransum tinggi lemak. Tikus putih yang digunakan adalah tikus jantan galur Wistar dengan umur 2 bulan dan berat badan rata-rata kurang lebih 200g. Hewan uji dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan dengan 5 ulangan yaitu: Kontrol negatif (P0) diberi ransum komersial; kontrol positif (P1: diberi ransum tinggi lemak); pengobatan P2 (P1+ simvastatin 8mg/g BB); dan P1+ dosis ekstrak etanol biji mahoni sebesar 70;140;280 mg/kg BB(P3;P4 dan P5). Variabel yang diamati adalah kadar kolesterol total, HDL, LDL dan TG. Analisis data menggunakan ANOVA dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan software SPSS 10.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol biji mahoni (*S. mahagoni*) dapat meningkatkan kadar HDL, menurunkan kolesterol LDL dan TG serum darah tikus putih (*Rattus norvegicus* L.). Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak etanol biji mahoni (*S. mahagoni*) berpotensi sebagai herbal antihiperlipidemia.

*Keywords: kolestero; HDL; LDL; TG; pakan tinggi lemak*

#### ABSTRACT

Foods containing high levels of fat can cause hyperlipidemia which is one of the triggering factors for changes in lipid profiles. Mahogany seeds contain flavonoids which have the ability as hypoglycemic agents. This study aimed to analyze the effect of mahogany seed ethanol extract as an antihyperlipidemic herb in white rats induced by high-fat rations. The white rats used were male Wistar strain rats with the age of 2 months and the average BW of approximately 200g. The test animals were divided into 6 treatment groups with 5 replications, namely: Negative control (P0) was given a commercial ration; positive control (P1: given high-fat ration); P2 treatment (P1+ simvastatin 8mg/g BW); and P1+ the dose of ethanol extract of mahogany seeds of 70;140;280 mg/kg BW(P3;P4 and P5). The variables observed were total cholesterol, HDL, LDL and TG levels. Data analysis using ANOVA was followed by the Least Significant Difference (BNT) test with a 95% confidence level using SPSS 10.0 software. The results showed that the administration of ethanol extract of mahogany seeds (*S. mahagoni*) could increase HDL levels, reduce LDL cholesterol and TG blood serum white rats. The conclusion of this research was that the ethanol extract of mahogany seeds has potential as an antihyperlipidemic herb.

*Keywords: cholesterol; HDL; LDL; TG; high fat ration*

## PENDAHULUAN

Kemajuan penelitian untuk menemukan ramuan herbal sebagai bahan pengobatan berbagai penyakit terus meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Penilaian masyarakat bahwa pengobatan dengan obat nabati dinilai lebih aman dan memiliki efek samping yang lebih rendah. Pengembangan penelitian lebih diarahkan untuk menguji atau memberikan bukti ilmiah mengenai anggapan tersebut, dengan objek tanaman obat yang selama ini diyakini mempunyai manfaat secara turun-temurun.

Biji mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq.) mempunyai banyak manfaat sebagai obat, antara lain sebagai obat penurun panas, penyakit diabetes melitus (Diabetes Mellitus), darah tinggi, penurun lemak, masuk angin, radang usus, diare, luka, dan maag. (Dalimartha, 2006). Biji mahoni secara empiris telah dimanfaatkan oleh masyarakat dengan cara menumbuk biji mahoni hingga halus, menambahkan air hangat dan meminumnya langsung agar komponen biji mahoni dapat masuk ke dalam tubuh (Hamzari, 2008). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa biji mahoni mempunyai beragam aktivitas farmakologi seperti antibakteri, antimikroba, sitotoksik, antiulkus, antijamur, antiHIV, antiinflamasi, analgesik, antipiretik, hipoglikemik dan penghambatan agregasi trombosit (Bhurat *et al.*, 2011, Puttaswamy dkk, 2014). Biji mahoni mengandung senyawa flavonoid bernama swietenin yang berfungsi sebagai agen hipoglikemik (Preedy *et al.*, 2011).

Konsumsi lemak jenuh dalam jumlah tinggi secara terus menerus merupakan faktor utama yang dapat meningkatkan kadar kolesterol dan trigliserida plasma (Linder, 1992). Hiperlipidemia adalah suatu kondisi gangguan metabolisme dimana konsentrasi kolesterol dan/atau trigliserida plasma meningkat. Nilai kolesterol plasma mewakili kolesterol total dan trigliserida menunjukkan nilai kilomikron dan VLDL (Katzung, 2002).

Penyakit arteri dapat terjadi dengan meningkatnya kadar kolesterol LDL dan VLDL dalam darah (hiperkolesterolemia). Peningkatan kadar kolesterol ini dapat terjadi jika terjadi

gangguan pembentukan kolesterol di hati atau usus halus (Sherwood, 2014). Kadar kolesterol LDL yang tinggi akan memicu terjadinya penimbunan kolesterol pada sel pembuluh darah sehingga menyebabkan terjadinya aterosklerosis dan terbentuknya plak pada dinding pembuluh darah (Libby & Theroux, 2005).

Hiperkolesterolemia bisa terjadi secara genetik, yakni tidak adanya reseptor LDL. Tanpa adanya reseptor LDL, kolesterol tidak dapat masuk ke dalam sel sehingga mengakibatkan peningkatan kadar kolesterol dalam darah. Selain itu, hiperkolesterolemia dapat terjadi karena konsumsi makanan berkolesterol tinggi (Hames *et al.*, 1997). Hasil penelitian Harsa (2014) menunjukkan bahwa pemberian diet tinggi lemak dapat meningkatkan kadar kolesterol total, triasilgliserol, LDL dan menurunkan HDL.

Barter dkk. (2007) kadar kolesterol HDL dan/atau rasio antara kolesterol total dan kolesterol HDL merupakan prediktor kuat kejadian penyakit kardiovaskular. Kadar kolesterol HDL semakin tinggi dibandingkan dengan kadar kolesterol total, semakin rendah risiko terkena penyakit kardiovaskular. Kadar HDL merupakan faktor risiko penyakit kardiovaskular yang lebih kuat dibandingkan kadar LDL.

Metabolit sekunder yang terkandung dalam biji mahoni adalah golongan flavonoid, alkaloid, saponin, steroid dan terpenoid dengan kandungan terbesar berasal dari golongan flavonoid. Golongan flavonoid yang mempunyai aktivitas antioksidan paling tinggi adalah flavon atau flavonol (Winata *et al.*, 2019). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Mursiti, 2009) berhasil menguji senyawa aktif flavonoid 7-hidroksi-2-(4-hidroksi-3-metoksi-fenil)-kroman-4-satu dari biji mahoni (*S. mahagoni* L. Jacq.) (Rasyad, 2012) telah berhasil mengisolasi ekstrak kasar triterpenoid sebanyak 21% dari ekstrak etanol biji mahoni. (Mursiti, 2016) berhasil meneliti senyawa aktif alkaloid 3,6,7-trimetoksi-4-metil-1,2,3,4-tetrahidroisoquinoline. (Anggrahini, 2010) berhasil mengisolasi senyawa aktif saponin 3-O-tigloyl-6-O-acetylswietenolide sebanyak 14% dari biji mahoni. (Aliyan, 2012) berhasil mengisolasi senyawa kimia aktif terpen dari fraksi aktif ekstrak

biji mahoni.

Ekstrak etanol daun mahoni mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan terpenoid (Amelia *et al.*, 2017). Ekstrak etanol biji mahoni juga mengandung alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan saponin (Sumekar & Fauzia, 2016). Ekstrak etanol kulit kayu mahoni mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol dan triterpenoid (Yashota *et al.*, 2019). Hasil penelitian Puttaswamy dan Urooj (2016) mengenai potensi antihiperkolesterolemia ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni* L.) pada tikus jantan yang diinduksi diet tinggi kolesterol pada dosis 250 mg/KgBB dan 500 mg/KgBB, hasilnya menunjukkan adanya penurunan. kolesterol total, LDL dan peningkatan kadar HDL pada tikus jantan hiperkolesterol. Observasi dari beberapa penelitian menjelaskan bahwa biji mahoni (*Swietenia mahagoni* L.) terbukti mampu menurunkan kadar glukosa darah pada tikus yang diinduksi aloksan (Santi *et al.*, 2021). Penelitian ini dilakukan untuk membuktikan secara ilmiah pengaruh pemberian ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni* L.) sebagai antihiperlipidemia pada tikus (*Rattus norvegicus* L.) yang diinduksi diet tinggi lemak. Perbedaan dari penelitian sebelumnya adalah tikus yang diinduksi diaet tinggi lemak.

## **METODE PENELITIAN**

### **Pembuatan ransum tinggi lemak**

Ransum tinggi lemak terdiri dari ransum komersial dan minyak goreng bekas. Minyak jelantah pada penelitian ini diperoleh dari satu liter minyak goreng kemasan yang digunakan untuk menggoreng tahu seberat 450 g selama 10 menit pada suhu 150-165o C dengan teknik penggorengan deep fat sebanyak sembilan kali penggorengan. Selanjutnya tikus diberikan diet tinggi lemak 30 g/hari dan diberikan kuning telur bebek sebanyak 2,5 ml (Isdadiyanto dkk., 2022).

### **Pembuatan ekstrak etanol biji mahoni**

Biji mahoni yang sudah dikupas dikeringkan dan digiling hingga halus. Serbuk biji mahoni dibungkus dengan kain kasa dan dimasukkan ke

dalam labu reaktor pada ekstraktor dengan perbandingan serbuk biji mahoni dan pelarut (etanol absolut 95%) 1:10. Menghubungkan labu reaktor dengan sochlet yang dilengkapi dengan kondensor air. Proses dilakukan secara kontinyu hingga senyawa dalam simplisia terekstraksi secara merata/sepurna selama 4 jam dengan pengaturan suhu maksimal 50 °C. Ekstrak cair kemudian diencerkan sesuai dosis yang diinginkan. Ekstrak etanol biji S. mahagoni dijadikan sediaan bahan pengobatan dengan dosis 70, 140, 280 mg/kgBB/hari.

### **Persiapan hewan perlakuan (No.26/EC/H/FK-UNDIP/IV/2022)**

Tiga puluh ekor tikus putih jantan berumur dua bulan dengan berat sekitar 200 g. Aklimatisasi selama 1 minggu ditentukan sebanyak 1 ekor tikus pada setiap kandang pemeliharaan. Memberi makan dan minum secara *ad libitum*. Tikus ditimbang dan diperiksa kadar kolesterolnya sebelum diberi perlakuan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan jenis penelitian eksperimen. kelompok hewan uji terdiri dari enam perlakuan dan lima ulangan yaitu: P0 = diberi ransum komersial, P1 = diberi ransum tinggi lemak dan kuning telur bebek per oral 2,5 ml/g BB, P2 = diberi ransum tinggi lemak ransum dan kuning telur bebek oral 2,5ml/200g BB + simvastatin 8mg/g BB dalam 1 ml aquadest, P3 = diberi ransum tinggi lemak dan kuning telur bebek oral 2,5 ml/200g BB + ekstrak etanol mahoni 70mg/kg BB biji dalam 1 ml larutan cmc 1%, P4 = diberi ransum tinggi lemak dan kuning telur bebek per oral 2,5 ml/200g BB + 140 mg/kg BB ekstrak etanol biji mahoni dalam 1 ml larutan cmc 1%, P5 = diberi ransum tinggi lemak dan kuning telur bebek per oral 2,5 ml/200g BB + 280 mg/kg BB ekstrak etanol biji mahoni dalam 1 ml larutan cmc 1%. Pemberian perlakuan selama 32 hari secara oral.

### **Analisis data**

Pengaruh paparan ekstrak etanol biji mahoni terhadap Kolesterol, HDL, LDL dan TG dianalisis

dengan Analisis Varian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada tingkat kepercayaan 95%, menggunakan software SPSS 16.0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Diet tinggi lemak yang dikonsumsi dapat mempengaruhi kondisi kesehatan. Konsumsi diet tinggi lemak merupakan suatu kebiasaan yang dapat memberikan dampak yang kurang baik bagi kesehatan, yaitu akan meningkatkan prevalensi sindrom metabolik yaitu hiperlipidemia. Kategori hiperlipidemia merupakan indikasi peningkatan kolesterol, trigliserida, Low Density Lipoprotein (LDL), dan indikasi penurunan High Density Lipoprotein (HDL) (Sopandi *et al.*, 2019).

Peningkatan kadar kolesterol akibat konsumsi lemak dalam jumlah tinggi terjadi karena pada metabolisme lemak, sebagian lemak yang dikonsumsi diubah menjadi kolesterol. Lemak yang berasal dari sintesis lokal dan makanan, akan diangkut ke hati. Lemak yang berasal dari sintesis lokal dibebaskan dan diangkut ke hati dalam bentuk asam lemak bebas, sedangkan lemak makanan diangkut dalam bentuk kilomikron (Botham & Mayes, 2015b). Di dalam darah kolesterol tidak bersirkulasi dalam keadaan bebas, melainkan dalam bentuk partikel lipoprotein. Lipoprotein merupakan senyawa kompleks antara lemak dan protein. Dalam serum darah, lipoprotein terdiri dari 4 jenis yaitu kilomikron, lipoprotein densitas sangat rendah (VLDL), lipoprotein densitas rendah (LDL), dan lipoprotein densitas tinggi (HDL) (Botham & Mayes, 2015a).

Lemak yang beredar dalam tubuh dapat diperoleh dari dua sumber yaitu makanan yang dikonsumsi dan hasil produksi hati yang disimpan dalam sel lemak sebagai cadangan energi. Lipid dalam plasma darah adalah kolesterol, trigliserida (TG), fosfolipid dan asam lemak yang tidak larut dalam cairan plasma. Kadar lipid yang berlebihan dalam darah dapat membahayakan tubuh. Lipid dapat menyebabkan aterosklerosis. Gaya hidup yang tidak sehat, mengonsumsi makanan yang tinggi lemak dan karbohidrat, serta olahraga yang tidak teratur merupakan faktor yang

mempengaruhi kadar lemak darah (Crook, 2012). Lipid diangkut melalui aliran darah dengan mengikat protein yang membentuk senyawa yang larut dalam air yang disebut lipoprotein. Lipoprotein merupakan senyawa yang berperan dalam proses pengangkutan lipid dari serum ke jaringan, terutama dalam bentuk trigliserida dan kolesterol, yang diperoleh dari makanan atau disintesis secara *de novo*. Fungsi utama lipoprotein adalah mengangkut komponen lipid dalam darah (Hall, 2014).

Hasil analisis pemberian ekstrak etanol biji mahoni menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Kadar kolesterol tikus putih (*Rattus norvegicus*) tertinggi pada perlakuan P1, kadar kolesterol mengalami penurunan setelah diberikan ekstrak etanol biji mahoni seperti terlihat pada Tabel 1. Perlakuan P1 berbeda nyata dengan semua perlakuan, hal ini menunjukkan bahwa pakan yang digunakan tinggi lemak dalam pengobatan ini menyebabkan hiperlipidemia. Menurut Astawan dkk. (2005) tikus dikategorikan hiperlipidemia apabila kadar kolesterol total serum darah telah mencapai lebih dari 130 mg/dl dan menurut Krinke (2000) kadar kolesterol normal pada tikus putih adalah 46-92 mg/dl. Kadar kolesterol total tikus putih pada penelitian ini (kelompok P1) adalah 134,42 ± 3,28 mg/dl yang berarti termasuk dalam kategori hiperlipidemia.

Hasil analisis kadar TG pada perlakuan ekstrak etanol biji mahoni menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kontrol. Namun pada perlakuan P0-P5 dan P2-P3-P4 tidak menunjukkan perbedaan nyata, kemudian perlakuan P2, P3, P4 menunjukkan berbeda nyata dengan P0, P1 dan P5, dan untuk perlakuan P1 menunjukkan perbedaan nyata dengan semua perlakuan. seperti terlihat pada Tabel 1. Paparan ekstrak etanol biji mahoni 70 mg/kg BB (P3), 140 mg/gBB (P4) dan 240 mg/gBB (P5) menurunkan kadar TG secara signifikan dibandingkan kelompok P1 yaitu kelompok yang diberi diet tinggi lemak atau hiperlipidemia. Hasil penelitian ransum tinggi lemak pada tikus putih menyebabkan hiperkolesterolemia dan hipertrigliserida. Hal ini sesuai dengan pernyataan Harikumar *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa hiperlipidemia dapat

dibedakan menjadi dua subkategori, yaitu hiperkolesterolemia dan hipertriglisierida.

Paparan ekstrak etanol biji mahoni 70mg/kg BB (P3), 140mg/gBB (P4) dan 280mg/gBB (P5) menurunkan kadar kolesterol secara signifikan dibandingkan kelompok P1 yaitu kelompok yang

diberikan diet tinggi lemak atau hiperlipidemia. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Puttaswamy dan Urooj (2016) menunjukkan bahwa ekstrak daun *S. mahagoni* mempunyai potensi hipolipidemik sehingga dapat bermanfaat dalam pengobatan kondisi hiperkolesterolemia.

Tabel 1. Rerata Kadar Kolesterol, HDL, LDL dan TG tikus putih

Perlakuan	Kadar Kolesterol ± SD	Kadar LDL ± SD	Kadar HDL ± SD	Kadar TG ± SD
P0 (n=5)	105,34±2,39 <sup>c</sup>	85,22±1,12 <sup>b</sup>	21,49±0,52 <sup>c</sup>	103,72±1,13 <sup>c</sup>
P1 (n=5)	134,42±3,28 <sup>a</sup>	104,97±1,93 <sup>a</sup>	20,24±0,40 <sup>d</sup>	112,01±1,91 <sup>a</sup>
P2 (n=5)	114,52±1,78 <sup>b</sup>	83,19±0,88 <sup>c</sup>	21,64±1,00 <sup>c</sup>	109,12±1,24 <sup>b</sup>
P3 (n=5)	116,70±0,98 <sup>b</sup>	82,08±0,48 <sup>c</sup>	22,32±0,75 <sup>bc</sup>	109,55±2,05 <sup>b</sup>
P4 (n=5)	114,35±2,00 <sup>b</sup>	79,61±0,91 <sup>d</sup>	23,20±1,06 <sup>b</sup>	107,64±1,51 <sup>b</sup>
P5 (n=5)	105,46±2,52 <sup>c</sup>	75,16±0,92 <sup>e</sup>	25,58±1,32 <sup>a</sup>	105,03±2,14 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka-angka yang mempunyai superskrip yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). P0 = diberi ransum komersial, P1 = diberi ransum tinggi lemak dan kuning telur bebek per oral 2,5 ml/g BB, P2 = diberi ransum tinggi lemak dan kuning telur bebek per oral 2,5ml/200g BB + simvastatin 8mg /g BB dalam 1 ml aquadest, P3 = diberi ransum tinggi lemak dan kuning telur bebek per oral 2,5 ml/200g BB + 70mg/kg BB ekstrak etanol biji mahoni dalam 1 ml larutan cmc 1%, P4 = diberi ransum tinggi lemak dan kuning telur bebek per oral 2,5 ml/200g BB + 140 mg/kg BB ekstrak etanol biji mahoni dalam 1 ml larutan cmc 1%, P5 = diberi ransum tinggi lemak dan kuning telur bebek per oral 2,5 ml/ 200g BB + 280 mg/kg BB ekstrak etanol biji mahoni dalam 1 ml larutan cmc 1%.

Antihiperlipidemia adalah istilah yang digunakan untuk senyawa atau bahan yang dapat mengganggu profil lipid dalam darah. Senyawa antihiperlipidemia merupakan senyawa yang mempunyai kemampuan untuk mempengaruhi kadar kolesterol dalam darah dengan cara mengganggu beberapa mekanisme pengikatan sehingga kadarnya dapat menurun (Chattopadhyay dan bandyopadhyay, 2005). Hingga saat ini, penelitian ekstensif telah dilakukan untuk mengevaluasi aktivitas antihiperlipidemia yang berbeda. tanaman yang telah digunakan sebagai pengobatan tradisional alternatif bagi masyarakat di seluruh dunia. Metabolit sekunder yang terkandung dalam biji mahoni adalah flavanoid, alkaloid, saponin, steroid, dan terpenoid dengan kandungan terbesar berasal dari golongan flavanoid. Golongan flavanoid yang mempunyai aktivitas antioksidan paling tinggi adalah flavon atau flavonol (Winata *et al.*, 2019).

Hasil analisis kadar LDL pada perlakuan ekstrak etanol biji mahoni menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kontrol. Namun pada perlakuan P2 dan P3 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, kemudian pada perlakuan

P0, P1, P4 dan P5 menunjukkan perbedaan yang nyata seperti terlihat pada Tabel 1. Paparan ekstrak etanol biji mahoni 70 mg/kg BB (P3), 140 mg/ g BB (P4) dan 280mg/gBB (P5) menurunkan kadar LDL secara signifikan dibandingkan kelompok P1 yaitu kelompok yang diberikan diet tinggi lemak atau hiperlipidemia.

Singh & Jialal (2006), LDL dapat teroksidasi dan dimodifikasi karena adanya perubahan sel endotel pada dinding arteri. Pada tahap paling awal, oksidasi ringan LDL menghasilkan bentuk yang disebut minimal LDL (MM-LDL) di daerah sub-endotel. Minimal LDL ini sangat berbeda komposisinya dibandingkan dengan LDL yang telah teroksidasi kuat. Kolesterol masih merupakan sterol yang dominan, apo B MM-LDL masih berikatan dengan reseptor LDL (LDL-R), dan inkubasi makrofag dengan MM-LDL tidak menghasilkan sel busa. Meskipun demikian, proporsi rantai lemak tak jenuh dari kolesterol ester dan fosfolipid dalam MM-LDL telah teroksidasi secara signifikan menjadi hidroperoksida, isoprostan, dan aldehida rantai pendek yang memiliki efek biologis yang cukup kuat. Oksidasi LDL mempunyai beberapa efek

biologis yang merugikan antara lain proinflamasi, menyebabkan penghambatan oksida nitrat di endotel (eNOS), memicu vasokonstriksi dan adhesi, merangsang sitokin seperti interleukin-1 (IL-1) dan meningkatkan agregasi trombosit. Oksidasi LDL merangsang proliferasi SMC (Smooth Muscle Cells) pembuluh darah sehingga mengakibatkan penebalan intima yang mengurangi lumen pembuluh darah yang selanjutnya berpotensi menyebabkan aterosklerosis. Sherwood (2014) menyatakan bahwa penyakit arteri dapat terjadi dengan meningkatnya kadar kolesterol LDL dan VLDL dalam darah (hiperkolesterolemia).

Apoprotein utama HDL adalah apoprotein A, apoprotein utama LDL adalah apoprotein B, yang juga terdapat pada VLDL dan kilomikron. Fungsi apoprotein A sebagai reseptor HDL dan apoprotein B sebagai reseptor LDL. Aterosklerosis dikaitkan dengan tingginya rasio kolesterol LDL:HDL atau tingginya rasio apoprotein B:A dalam plasma (Botham & Mayes (2015 b). Apoprotein B adalah protein utama dalam partikel lipoprotein aterogenik dan terutama terdapat dalam partikel LDL. Setiap partikel LDL mengandung satu molekul apoprotein B, dengan demikian konsentrasi apoprotein B mencerminkan jumlah partikel LDL dalam tubuh (Haksa, 2010).

Hasil analisis kadar HDL pada perlakuan ekstrak etanol biji mahoni menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kontrol. Namun pada perlakuan P0, P2 dan P3 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, kemudian perlakuan P1, P4, P5 berbeda nyata dengan P0, perlakuan P0, P2, P3, P4, P5 berbeda nyata dengan P1, yaitu P1, P4, Perawatan P5 berbeda. nyata dengan P2, perlakuan P1, P5 berbeda nyata dengan P3, perlakuan P0, P1, P2, P5 berbeda nyata dengan P4, perlakuan P0, P1, P2, P3, P4 berbeda nyata dengan P5 seperti terlihat pada Tabel 1. Paparan etanol biji Ekstrak mahoni 70mg/kg BB (P3), 140mg/gBB (P4) dan 240mg/gBB (P5) meningkatkan kadar HDL secara signifikan dibandingkan kelompok P0, P1, dan P2.

Lipoprotein terdiri dari kilomikron, lipoprotein densitas sangat rendah (VLDL), lipoprotein densitas sedang (IDL), lipoprotein densitas rendah (HDL), dan lipoprotein densitas tinggi (HDL). Kilomikron yang disintesis dan dikeluarkan oleh usus mempunyai tugas

mengangkut kolesterol yang akan diubah menjadi ester kolesterol sebelum bergabung dengan lipoprotein. Very Low Density Lipoprotein (VLDL) disintesis di hati dan bertugas mengangkut trigliserida dari hati ke jaringan lain, terutama jaringan adiposit. Lipoprotein densitas sedang (IDL) terbentuk dalam plasma selama konversi VLDL menjadi LDL. Low Density Lipoprotein (LDL) mengandung kolesterol dan kolesterol ester yang merupakan alat pengangkut kolesterol dalam mengangkut kolesterol total dari hati ke jaringan perifer. High Density Lipoprotein (HDL) mempunyai fungsi sebagai pembawa kolesterol dari jaringan perifer ke hati untuk metabolisme yang nantinya akan dikeluarkan dari tubuh. Partikel HDL memiliki sifat anti-oksidan, anti-trombotik, dan anti-apoptosis, yang juga berkontribusi terhadap kemampuannya dalam menghambat aterosklerosis (Nordestgraad, 2017).

Simvastatin merupakan obat yang terbukti mampu menurunkan kadar kolesterol sehingga dapat mencegah penambahan berat badan, hal ini menurut penelitian Rusdi dkk. (2018) Simvastatin merupakan obat yang biasa dikonsumsi untuk pengobatan hiperlipidemia dan digunakan sebagai kontrol positif karena obat ini sangat efektif dalam menurunkan kolesterol total dan LDL. Lajuck (2012) menyatakan simvastatin bekerja dengan cara menghambat enzim HMG-CoA reduktase yang merupakan prekursor sintesis kolesterol. Penghambatan langkah pertama jalur mevalonat dalam sintesis kolesterol, meningkatkan afinitas reseptor LDL dan laju katabolisme LDL serta ekstraksi prekursor LDL hepatik sehingga kadar LDL plasma menurun. Isdadiyanto dkk. (2021) menyatakan bahwa pemberian diet tinggi lemak menyebabkan penambahan berat badan yang cukup tinggi. Dari Tabel 1 terlihat bahwa P1 berbeda nyata dengan P0, P2, P3 dan P5, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji mahoni mampu berfungsi seperti simvastatin yaitu menurunkan kadar kolesterol sehingga berat hati berbeda nyata. dari kelompok yang diberi diet tinggi lemak. Preedy dkk. (2011) menyatakan bahwa swietenin, bahan aktif yang dapat diisolasi melalui ekstraksi etanol, berfungsi sebagai zat hipoglikemik sehingga diduga menyebabkan penurunan ketersediaan energi untuk metabolisme

hewan uji. Colville dan Bassert (2008) menyatakan bahwa penurunan ketersediaan energi dalam tubuh akan menyebabkan penurunan berat hati. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak etanol biji mahoni mempunyai potensi yang sama dengan simvastatin dalam mencegah peningkatan kadar kolesterol sehingga berpotensi digunakan untuk mengatasi hiperlipidemia.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni*) dapat meningkatkan kadar HDL, menurunkan kolesterol LDL dan TG serum darah tikus putih (*Rattus norvegicus L.*), sehingga kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak etanol biji mahoni (*S. mahagoni*) berpotensi sebagai herbal antihiperlipidemia.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh PNB Nomor kontrak : 46 /UN7.5.8/PP/2022 tanggal 2 Februari 2022, Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro, Semarang Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, T.R.N., Sumarmi, S., & Nuringtyas, T.R. (2017). Efektivitas ekstrak etanol daun mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) terhadap larva *Aedes aegypti* L., *Jurnal Florea*, 4(2), 23-30. DOI: <http://doi.org/10.25273/florea.v4i2.1067>
- Aliyan, H. (2012). Uji penghambatan aktivitas alfa-glukosidase dan identifikasi golongan senyawa kimia dari fraksi aktif ekstrak biji mahoni. UI: Jakarta.
- Anggrahini, D. (2010). Isolasi dan identifikasi senyawa saponin dari biji mahoni (*swietenia macrophylla, king*). FMIPA UNNES: Semarang.
- Astawan, M. Wresdiyati, T., and Hartanta, A.B. (2005). Pemanfaatan rumput laut sebagai sumber serat pangan untuk menurunkan kolesterol darah tikus. *Hayati*. 12:23-27.
- Barter, P., Gotto, A.M., Larosa, J.C., Maroni, J., Szarek, M., Grundy, S.M., Kastelein, J.J.P., Bittner, V. & Fruchart, J.C. (2007). HDL cholesterol, very low levels of LDL cholesterol, and cardiovascular events. *N.E.J.M.*, 357, 1301-1310.
- Botham, K.M., & Mayes, P.A. (2015<sup>a</sup>). Cholesterol synthesis, transport, & excretion. Dalam Murray, R.K. Bender, D.A., Botham, K.M., Kennelly, P.J., Rodwell, V.W., Weil, P.A., Harper's illustrated biochemistry. 30th ed. The McGraw-Hill education.
- Botham, K.M., & Mayes, P.A. (2015<sup>b</sup>). Lipid transport & storage. dalam Murray, R.K., Bender, D.A., Botham, K.M., Kennelly, P.J., Rodwell, V.W., Weil, P.A., Granner et al. Harper's illustrated biochemistry. 30th ed. The McGraw-Hill education.
- Bhurat, M.R., Bavaskar, S.R., Agrawal A.D., & Bagad Y.M. (2011). *Swietenia mahagoni* linn. A phytopharmacological review, *Asian Journal of Pharmaceutical Research*, 1:1-4.
- Chattopadhyay, R. R., and Bandyopadhyay, M. (2005). Effect of *Azadirachta indica* Leaf Extract on Serum Lipid Profile Changes in Normal and Streptozotocin Induced Diabetic Rats. *African Journal of Biomedical Research*, 8(2), 101-104.
- Crook, M. A. (2012). *Plasma Lipids And Lipoproteins*. Clinical Biochemistry and Metabolic Medicine, 200-215.
- Colville, T., and Bassert, J.M. (2008). Clinical Anatomy and Physiology for Veterinary Technicians. 2nd Edition. Mosby Elsevier. United Kingdom.
- Dalimartha, S. (2006). *Biji Mahoni (Swietenia mahagoni Jacq) Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Vol 2, 131-134. Trubus Agriwidya: Jakarta
- Haksa, K. (2010). *Kadar kolesterol normal bukan jaminan terbebas dari risiko penyakit jantung koroner*. Kompas.com. All rights reserved.
- Hall, J.E. (2014). Guyton & Hall textbook of medical physiology. Edisi ke 12. Singapore: Elsevier; p. 855-60, 887-96.
- Hames, B.D., Hooper. N.M., & Houghton, J.D. (1997). *Instant Notes in Biochemistry*. Bios scientific Publisher. United Kingdom.
- Hamzari. (2008). Identifikasi tanaman obat-obatan yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar hutan Tabotabo. *Jurnal hutan dan Masyarakat*, 3(2), 111-234.
- Harikumar, Althaf, S. A., Kishore Kumar, B., Ramunaik, M., & Suvarna, C. (2013). A Review on Hyperlipidemic. *International Journal of Novel Trends in Pharmaceutical Sciences*, 3(4), 69-80.

- Harsa, I. M. S. (2014). Efek pemberian diet tinggi lemak terhadap profil lemak darah tikus putih (*Rattus norvegicus*). *Ilmiah Kedokteran*, 3(1), 21–28.
- Isdadiyanto, S., Mardiyati, S.M., & Sitasiwi, A.J. (2021). Blood-Glucose Levels of Rats Given High-Fat Diets after Administration of Neem Leaf Ethanolic Extract. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 13(2), 142-148.
- Isdadiyanto, S., Pratiwi, A.R. & Mardiyati, S.M.(2022). Liver Histopathology of Rats Induced by High-Fat Feed After Giving Neem Leaf Ethanol Extract. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 14(2), 254-262.
- Katzung, B.G. (2002). *Farmakologi dasar dan klinis*. Edisi 8. Vol 2. Penerbit Salemba Medika. Jakarta. 466-470.
- Krinke, GJ. (2000). Handling and restraint. The Laboratory Rat. Amsterdam, Netherland: Elsevier. 150-152.
- Lajuck, P. (2012). Ekstrak Daun Salam (*Eugenia poliantha*) Lebih Efektif Menurunkan Kadar Kolesterol Total dan LDL Dibandingkan Statin pada Penderita Dislipidemia. *Tesis*. Universitas Udayana, Denpasar.
- Libby, P., & Theroux, P. (2005). Pathophysiology of coronary artery disease. *Circulation*, 111,3481-3488.
- Linder, M.C. (1992). *Nutritional Biochemistry and Metabolism*. Elseiver. London.
- Mursiti, S. (2016). Isolasi Flavonoid Dari Biji Mahoni (*Swietenia macrophylla*, King) Dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antibakteri. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 5(3), 178-183.
- Puttaswamy, N. Y., and Urooj, A. (2016). In Vivo Antihypercholesterolemic Potential of *Swietenia mahagoni* Leaf Extract. *Cholesterol*, Article ID 2048341, 6, doi.org/10.1155/2016/2048341.
- Puttaswamy, N. Y., Rupini, G.D., Ahmed, F. & Urooj A. (2014). Pharmacological effects and active phytoconstituents of *Swietenia mahagoni*: a review, *Journal of integrative medicine*, 12(2), pp. 86–93. doi: 10.1016/S2095-4964(14)60018-2.
- Nordestgaard, B.G. (2017). A Test in Context: Lipid Profile, Fasting Versus Nonfasting. *J Am Coll Cardiol*, 70(13),1637-1646. doi: 10.1016/j.jacc.2017.08.006.
- Preedy, V. R., Watson, R. R., & Patel, V. B. (2011). Nuts & seeds in health and disease prevention. 1<sup>st</sup> Edition. Academic Press is an imprint of Elsevier.
- Rasyad, A.A., Mahendra, P & Hamdani, Y. (2012). Uji Nefrotoksik dari Ekstrak Etanol Biji Mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq.) terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Penelitian Sains*, 15(2), 15216-79-15216-82.
- Rusdi, M., Mukhriani & Paramitha, A. T. (2018). Uji Penurunan Kolesterol Pada Mencit (*Mus Musculus*) Secara In-Vivo Menggunakan Ekstrak Etanol Akar Parang Romang (*Boehmeria Virgata* (Forst.) Guill). *JF FIK UINAM*, 6(1), 39-46.
- Santi, W., Eliya, M., & Anisa, M. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol 96% Biji Mahoni (*Swietenia Mahagoni* L.) dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah pada Mencit (*Mus Musculus*) yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 8(1), 69-76.
- Singh, U., and Jialal, I. (2006). Oxidative stress and atherosclerosis, *Pathophysiology*, 13,129-142
- Sherwood, L. (2014). *Human Physiology: From Cells to Systems*. A Division of Internasional Thomson Publishing Inc. All Right Reserved. (dr. D. R. dr. herman Octavius Ong, dr. Albertus AAgung Mahode (ed.); 8th ed.).EGC.
- Sopandi, D., Saraswati, T.R., & Yuniwanti, E.Y. (2019). Effects of Kersen Juice and Lakum Leaf Extract on Lipid Profile of White Rats with Hyperlipidemia. *Biosaintifika Journal of Biology & Biology Education*, 11(3), 345–351.
- Sumekar, D.W., & Fauzia, S. (2016). Efektivitas biji mahoni (*Swietenia mahagoni*) sebagai pengobatan diabetes melitus, *Jurnal Majority*, 5(3), 168-172.
- Winata, I. P., & Putri, A. D. (2019). Biji mahoni sebagai antioksidan. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 1(1), 89 – 94.