



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 4 Tahun 2025 Page 1747-1757

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Pengaruh Pemberian Ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees)  
Terhadap Kadar Profil Lipid Dalam Darah Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*)  
Galur Wistar Jantan Model Hiperkolesterolemia

Juan Simon Imanuel Dally<sup>1✉</sup>, Derri Tallo Manafe<sup>2</sup>, Sidarta Sagita<sup>3</sup>, Anita Lindesni Shinta Amat<sup>4</sup>  
Fakultas Kedokteran Dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

Email:

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan desain kelompok kontrol post-test only. Tikus Wistar jantan dibagi menjadi enam kelompok: kelompok normal, kontrol negatif (diet tinggi kolesterol tanpa terapi), kontrol positif (pemberian atorvastatin 5-6 mg/kgBB/hari), dan tiga kelompok perlakuan yang diberi ekstrak *Andrographis paniculata* dengan dosis 200, 400, dan 800 mg/kgBB selama 14 hari. Hiperkolesterolemia diinduksi dengan pemberian kuning telur bebek (8 mg/kgBB/hari) dan lemak babi (3 mg/kgBB/hari) selama 14 hari. Pengukuran kadar lipid dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer pada hari ke-15 dan ke-37. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan uji Levene's, Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis, dan uji post hoc LSD dengan SPSS. Terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar profil lipid darah antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol negatif ( $p < 0,05$ ). Pemberian ekstrak *Andrographis paniculata* dengan dosis 800 mg/kgBB menunjukkan efektivitas paling tinggi dalam menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida, dan LDL, serta meningkatkan kadar HDL dibandingkan dengan dosis yang lebih rendah dan atorvastatin. Ekstrak *andrographis paniculata* secara signifikan mempengaruhi kadar profil lipid darah pada tikus hiperkolesterolemia. Dosis 800 mg/kgBB adalah yang paling efektif dalam menurunkan kolesterol total, trigliserida, LDL, dan meningkatkan HDL. Temuan ini mendukung potensi *Andrographis paniculata* sebagai terapi alternatif untuk mengatasi hiperkolesterolemia.

Kata kunci : *Hiperkolesterolemia, Andrographis paniculata, profil lipid, tikus Wistar, antihiperlipidemia*

## Abstract

This study was an experimental study using a post-test only control group design. Male Wistar rats were divided into six groups: normal group, negative control (high-cholesterol diet without therapy), positive control (give atorvastatin 5-6 mg/kgBW/day), and three treatment groups receiving *Andrographis paniculata* extract at doses of 200, 400, and 800 mg/kgBW for 14 days. Hypercholesterolemia was induced by administering duck egg yolk (8 mg/kgBW/day) and pork fat (3 mg/kgBW/day) for 14 days. Lipid level measurements were performed using a spectrophotometer on days 15 and 37. Statistical analysis was conducted using Levene's test, Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis, and LSD post hoc test with SPSS. There was a significant difference in blood lipid profile levels between the treatment groups and the negative control group ( $p < 0.05$ ). The administration of *Andrographis paniculata* extract at a dose of 800 mg/kgBW showed the highest effectiveness in reducing total cholesterol, triglycerides, and LDL levels, while increasing HDL levels compared to lower doses and atorvastatin. *Andrographis paniculata* extract significantly affects blood lipid profile levels in hypercholesterolemic rats. The dose of 800 mg/kgBW was the most effective in reducing total cholesterol, triglycerides, LDL, and increasing HDL. These findings support the potential of *Andrographis paniculata* as an alternative therapy for managing hypercholesterolemia.

Keywords : *Hypercholesterolemia, Andrographis paniculata, lipid profile, Wistar rats, antihyperlipidemia*

## PENDAHULUAN

Sindrom metabolik dapat meningkatkan risiko terkena penyakit jantung koroner (PJK) yang diakibatkan gaya hidup dari konsumsi lemak yang tinggi dan kurangnya aktivitas fisik seperti berolahraga. PJK merupakan gangguan fungsi jantung akibat otot jantung kekurangan darah karena adanya penyumbatan atau penyempitan pada pembuluh darah koroner yang menyebabkan kerusakan pada lapisan dinding pembuluh darah. Penelitian yang dilakukan oleh Edy dkk (2018) pada Tentara Nasional Indonesia (TNI) di Rumah Sakit TK II Putri Hijau Medan menunjukkan bahwa dari 30 responden penderita PJK terdapat 18 orang (60%) dengan hiperkolesterolemia (Pakpahan, J, et.al,2018).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Wenas dkk (2016) di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado membuktikan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara hiperkolesterolemia dengan Sindrom Koroner Akut (SKA). Hal ini dibuktikan dari 117 responden penderita SKA terdapat 99 orang yang memiliki rasio kolesterol total terhadap HDL tinggi. Penelitian selanjutnya oleh Wirandoko (2016) di Klinik Jantung Rumah Sakit Waled Cirebon membuktikan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara faktor risiko DM tipe 2, merokok, dan hiperkolesterolemia dengan kejadian PJK. Hasil penelitian menunjukkan faktor risiko yang paling mempengaruhi adalah DM tipe 2 dengan nilai rasio prevalen 0,177, diikuti merokok dengan nilai rasio prevalen 0,108, dan hiperkolesterol

dengan rasio prevalen 0,084. ( Wenas M.F, et.al, 2017 ;Puji Widodo,2016).

Berdasarkan data WHO sekitar 80% penduduk dunia masih mengandalkan pengobatan herbal untuk mengatasi berbagai penyakit.8 Sambiloto merupakan salah satu tanaman yang biasa digunakan sebagai pengobatan herbal oleh masyarakat luas untuk mengobati berbagai penyakit seperti panas dalam, infeksi, diabetes, hiperkolestrolemia, dan lain-lain. Penelitian yang dilakukan oleh Bahi dkk (2020) menunjukkan bahwa senyawa yang paling banyak terkandung dalam sambiloto adalah andrografolide dan derivatnya yang berfungsi sebgai antioksidan, anti-inflamasi, anti-mikrobal, anti-viral, hepatoprotektif, dan lain-lain (Bahi,et.al,2020).

Sambiloto merupakan tanaman liar yang biasa digunakan sebagai pengobatan tradisional oleh masyarakat sejak dulu untuk berbagai penyakit. sambiloto telah dilaporkan memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, antibakteri, antipiretik, antioksidan, hepatoprotektor, dan antidiabetes. Andrographolide merupakan komponen utama pada tanaman sambiloto yang dapat ditemukan pada semua bagian tanaman sambiloto. Bagian daun sambiloto memiliki kandungan senyawa andrografolid paling tinggi yaitu 2,5-4,8% dihitung terhadap berat keringnya. Andrographolide memiliki beberapa aktivitas farmakologi diantaranya sebagai antihiperlipidemia, analgesik, antidiabetes, hepatoprotektif, antipiretik, antioksidan, antihiperqlikemik, antihelmintik, antikanker (Susanti, et,al,2026 ). Hiperkoles- terolemia merupakan abnormalitas komponen lemak dalam plasma berupa peningkatan kadar kolesterol, LDL dan trigliserida serta dapat berupa penurunan jumlah HDL. Enzim HMG-CoA reduktase yang berfungsi untuk mengubah HMG-CoA menjadi asam mevalonat yang selanjutnya menjadi kolesterol.

Hiperlipidemia adalah keadaan dimana terdapat peningkatan kadar lipid dan variasinya seperti kolesterol, lipoprotein, dan trigliserida dalam darah. Keadaan ini dapat dicapai melalui pemasukan lemak yang tidak diimbangi dengan pengeluaran lemak dalam tubuh, atau adanya gangguan pada sistem tubuh yang mengatur metabolisme daripada lemak itu sendiri. Hiperlipidemia mengakibatkan peningkatan kadar LDL dan trigliserida serta penurunan kadar HDL dalam darah sehingga dapat menyebabkan hiperkolesterolemia.

Andrographolide adalah senyawa aktif yang dapat ditemukan dalam sambiloto, mayoritas terdapat pada bagian daun tumbuhan tersebut. Andrographolide memiliki properti antioksidan, anti-inflamatorik, imunomodulator, hepatoprotektif, antimikrobal, dan lainnya. Andrographolide dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dalam keadaan hiperlipidemia dengan menghambat aktivitas HMG-CoA reduktase. Andrographolide juga mampu meningkatkan ekskresi kolesterol melalui empedu, sehingga mampu

mengkompensasi kurangnya eliminasi lipid dan senyawa lemak pada keadaan hiperlipidemia.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) terhadap kadar profil lipid dalam darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar model hiperkolesterolemia. Di mana penelitian ini memiliki tujuan umum untuk menjawab pertanyaan berikut ini: Apakah terdapat pengaruh pemberian ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata* nees) terhadap kadar profil lipid dalam darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar jantan model hiperkolesterolemia?

## METODE PENELITIAN

This Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis variabel yang digunakan, yaitu variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen dalam penelitian ini adalah ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees), yang digunakan sebagai perlakuan dalam menguji pengaruhnya terhadap kadar profil lipid dalam darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur Wistar jantan. Sementara itu, variabel dependen dalam penelitian ini adalah kadar profil lipid, yang mencakup nilai kadar trigliserida, high-density lipoprotein (HDL), dan low-density lipoprotein (LDL) dalam darah tikus percobaan.

Penelitian ini menguji pengaruh pemberian ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) terhadap kadar profil lipid dalam darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Wistar yang diberi diet tinggi lemak. Hipotesis alternatif ( $H_1$ ) menyatakan bahwa ekstrak sambiloto berpengaruh terhadap kadar trigliserida, HDL, dan LDL, sedangkan hipotesis nol ( $H_0$ ) menyatakan bahwa ekstrak sambiloto tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Pengujian dilakukan melalui analisis statistik untuk menentukan ada atau tidaknya perbedaan kadar profil lipid antara kelompok perlakuan dan kontrol.

Penelitian ini menggunakan metode experimental laboratorium dengan desain true experimental pre-post test with control group. Desain ini memungkinkan analisis yang lebih akurat terhadap perubahan kadar profil lipid sebelum dan sesudah pemberian perlakuan dengan ekstrak sambiloto, baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol. Dengan desain ini, efek dari pemberian ekstrak sambiloto terhadap kadar lipid darah dapat diukur secara objektif, sehingga dapat diketahui apakah terdapat perubahan yang signifikan akibat perlakuan yang diberikan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tikus putih jantan galur Wistar yang digunakan sebagai subjek penelitian. Pemilihan populasi ini didasarkan pada karakteristik fisiologis tikus Wistar yang sering digunakan sebagai model hewan percobaan dalam

penelitian biomedis, terutama yang berkaitan dengan metabolisme lipid dan gangguan kardiovaskular. Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus Federer untuk memastikan jumlah subjek yang cukup dalam analisis statistik. Pengambilan sampel dilakukan dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan, sehingga hanya tikus yang memenuhi kriteria tertentu yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah 30 ekor tikus putih jantan galur Sprague Dawley yang berumur sekitar 5 minggu dengan berat badan berkisar antara 62 hingga 170 gram. Tikus-tikus ini diperoleh dari Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana dan dipelihara dalam kondisi lingkungan yang terkontrol agar sesuai dengan standar penelitian laboratorium.

Setelah data dikumpulkan, tahap selanjutnya adalah pengolahan dan analisis data. Analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Statistical Program for Social Science (SPSS). Langkah pertama dalam analisis data adalah menguji homogenitas data menggunakan Levene's test untuk mengetahui apakah varians antar kelompok memiliki kesamaan. Selanjutnya, uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk test untuk memastikan apakah data terdistribusi secara normal atau tidak. Untuk analisis bivariat, digunakan uji Kruskal-Wallis, yang kemudian dilanjutkan dengan uji post hoc untuk melihat perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan. Uji post hoc yang digunakan dalam penelitian ini adalah Least Significance Different (LSD) untuk menentukan kelompok mana yang menunjukkan perbedaan signifikan dalam hasil pengukuran kadar profil lipid setelah perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan hasil analisis bivariat profil lipid dengan uji Kruskal wallis pada kolesterol total ( $p= 0,004$ ), trigliserida ( $p= 0,024$ ), HDL kolesterol ( $p= 0,001$ ), LDL kolesterol ( $p= 0,047$ ) yang berarti ekstrak sambiloto memiliki pengaruh dalam menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan meningkatkan kadar HDL dalam darah. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sudarmi dkk (2018) di Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Negeri Surakarta menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dalam penurunan kadar kolesterol total oleh ekstrak sambiloto ( $p<0,005$ ). (Sudarmi,et.al,2019). Penelitian lain yang dilakukan oleh Mahadewi Wibowo dkk (2019) di Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang menunjukkan ekstrak sambiloto yang dapat menurunkan kadar trigliserida dan kadar LDL kolesterol dengan masing-masing nilai  $p=0,000$  ( $p<0,005$ ). (Wibowo,et,al,2016)

Hal ini dapat dijelaskan melalui penelitian lainnya oleh Yunita (2021) yang membuktikan bahwa andrographolide dan flavonoid berperan sebagai antioksidan yang bermanfaat untuk mencegah kerusakan sel akibat stres oksidatif. Andrographolide dapat menurunkan aktifitas enzim HMG-CoA yang dapat menurunkan kadar kolesterol dan flavonoid dapat meningkatkan efluks kolesterol seluler serta menghambat Fatty Acid Synthase (FAS) yang merupakan enzim yang berperan dalam metabolisme lemak.<sup>10</sup> Pada hari ke-37 kelompok normal didapatkan kadar kolesterol total 16,88 mg/dl, trigliserida 140,13 mg/dl, HDL 34,68 mg/dl, dan LDL 4,83 mg/dl dimana hasil tersebut masih dalam batas normal. Hal ini disebabkan karena kelompok normal tidak diberikan perlakuan dan hanya diberi pakan standar saja.

Pada hari ke-37 kelompok kontrol negatif didapatkan kadar kolesterol total 73,98 mg/dl, trigliserida 155,24 mg/dl, HDL 18,84 mg/dl, dan LDL 32,92 mg/dl dimana dari hasil tersebut nilai kolesterol total dan trigliserida meningkat dan terjadi penurunan kadar HDL hal tersebut dikarenakan pada kelompok kontrol negatif diberikan pakan tinggi kolesterol berupa lemak babi dan kuning telur bebek.

Pada hari ke-37 kelompok kontrol positif didapatkan kadar kolesterol total 25,07 mg/dl, trigliserida 133,73 mg/dl, HDL 38,76 mg/dl, dan LDL 23,18 mg/dl dimana hasil tersebut masih dalam batas normal. Hal ini disebabkan karena kelompok kontrol positif yang diberikan pakan tinggi kolesterol diintervensi dengan atorvastatin yang mana atorvastatin sudah terbukti dalam menurunkan kadar kolesterol dalam darah dengan menghambat enzim HMG-CoA reductase sehingga menurunkan sintesis kolesterol (Febriani,2018).

Pada hari ke-37 kelompok perlakuan I didapatkan kadar kolesterol total 18,4 mg/dl, trigliserida 136,73 mg/dl, HDL 32,64 mg/dl, dan LDL 26,12 mg/dl. Pada hari ke-37 kelompok perlakuan II didapatkan kadar kolesterol total 39,82 mg/dl, trigliserida 131,51 mg/dl, HDL 32,49 mg/dl, dan LDL 21,45 mg/dl. Pada hari ke-37 kelompok perlakuan III didapatkan kadar kolesterol total 17,40 mg/dl, trigliserida 138,42 mg/dl, HDL 35,60 mg/dl, dan LDL 18,93 mg/dl dimana hasil pengukuran kadar profil lipid pada kelompok perlakuan I, II, dan III masih dalam batas normal. Hal ini disebabkan karena ketiga kelompok perlakuan yang diberikan pakan tinggi kolesterol diintervensi dengan sambiloto dengan dosis 200 mg/KgBB pada kelompok perlakuan I, dosis 400 mg/KgBB pada kelompok perlakuan II, dan dosis 800 mg/KgBB pada kelompok perlakuan III. Hal ini dipengaruhi oleh ekstrak sambiloto yang memiliki kandungan andrographolide dan flavonoid yang dapat menurunkan kadar kolesterol dengan menghambat aktivasi HMG-CoA dan juga menghambat pembentukan FAS (Fatty Acid Synthase).(Susanti,2016 ; Yunita,2021).

Pada hasil analisis data terdapat perbedaan signifikan pada nilai HDL antara kelompok kontrol positif dengan kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II hal ini disebabkan karena pada kelompok kontrol positif menggunakan atorvastatin yang merupakan obat paten yang sudah terbukti dapat menurunkan kadar lipid dalam darah sedangkan pada kelompok perlakuan I dan II diberikan ekstrak sambiloto dengan dosis 200 mg/KgBB dan 400 mg/KgBB yang efeknya belum setara dengan obat atorvastatin 40 mg/KgBB, sedangkan pada kelompok perlakuan III yang diberi ekstrak sambiloto dengan dosis 800 mg/KgBB tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok kontrol positif. Hal ini membuktikan bahwa dosis 800 mg/KgBB memiliki efek yang setara dengan obat atorvastatin dengan dosis 40 mg/KgBB.

Ekstrak sambiloto memiliki kandungan senyawa andrographolide dan flavonoid dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Flavonoid mengandung sejumlah besar katekin, yang dapat membentuk kompleks dengan lipid dan enzim lipolitik, sehingga mengganggu emulsifikasi lipid, hidrolisis, pelarutan misel, dan penyerapannya. Flavonoid menangkap radikal bebas untuk menghentikan reaksi berantai oksidasi lipid dan meningkatkan aktivitas paraoksonase yang terkait dengan HDL dengan mengikat ion logam pro-pengoksidasi, sehingga mencegah oksidasi LDL.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Millar dkk (2017) membuktikan flavonoid dapat meningkatkan efluks kolesterol seluler sehingga meningkatkan jumlah HDL serum, sedangkan fungsi utama andrographolide adalah untuk mengurangi aktifitas enzim HMG-CoA sehingga menurunkan produksi kolesterol dimana hal tersebut merupakan 2 mekanisme yang berbeda sehingga bisa dilihat pada hasil yang didapatkan bahwa jumlah HDL tidak terlalu dipengaruhi oleh karna ekstrak yang digunakan pada penelitian ini merupakan ekstrak andrographolide sehingga efek yang dihasilkan lebih mengarah pada penurunan kolesterol total, trigliserida dan LDL. (Pujiwidodo,2016).

Andrographolide berperan dalam penghancuran Reactive Oxygen Species (ROS). ROS adalah molekul kimia reaktif seperti radikal bebas, ion oksigen, dan peroksida. ROS memiliki setidaknya satu electron tidak berpasangan yang membuatnya sangat reaktif. Andrographolid berkontribusi dalam pengurangan pembentukan molekul ROS yang dirangsang oleh Lipopolysacharida (LPS) atau ovalbumin ( Yunita,2021). Andrographolide juga mampu untuk meningkatkan ekskresi kolesterol melalui empedu, sehingga mampu mengkompensasi kurangnya faktor eliminasi lipid dan senyawa lemak pada keadaan hiperlipidemia. andrographolide dan flavonoid berperan sebagai antioksidan dan sebagai inhibitor enzim HMG-CoA reductase.

Penghambatan enzim HMG-CoA reduktase dapat mengurangi sintesis kolesterol dalam hati, sehingga akan terjadi peningkatan jumlah reseptor LDL, LDL masuk ke hati kemudian diekskresi melalui empedu dan kadar LDL dalam plasma menurun. Jumlah kolesterol yang akan teroksidasi tergantung dari kadar kolesterol yang terkandung di LDL (Susanti, et.al, 2016). Beberapa keadaan mempengaruhi tingkat oksidasi seperti meningkatnya jumlah LDL seperti pada sindrom metabolik dan kadar kolesterol HDL, makin tinggi kadar HDL maka HDL bersifat protektif terhadap oksidasi LDL. HDL sendiri relative kecil dari lipoprotein lain dan dapat melewati sel endotel vascular kemudian masuk ke dalam intima untuk mengangkut kembali kolestrol yang terkumpul dalam makrofag. HDL juga bersifat sebagai antioksidan yang dapat mencegah terjadinya oksidasi LDL (Anggraini, 2016).

### SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam kadar profil lipid darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur Wistar jantan model hiperkolesterolemia antara kelompok yang diberikan ekstrak sambiloto dan kelompok kontrol negatif. Perbedaan ini menegaskan bahwa ekstrak sambiloto memiliki efek dalam memodulasi kadar lipid darah, yang ditandai dengan perubahan kadar kolesterol total, trigliserida, LDL, dan HDL. Di antara berbagai dosis yang diberikan, dosis 800 mg/kgBB terbukti paling efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida, LDL, serta meningkatkan kadar HDL dalam darah. Efektivitas dosis ini menunjukkan bahwa ekstrak sambiloto dapat berperan sebagai agen penurun lipid yang potensial, terutama dalam konteks pengelolaan hiperkolesterolemia.

Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi penggunaan ekstrak dari tanaman lain yang juga berpotensi menurunkan kadar lipid dalam darah, sehingga dapat dibandingkan efektivitasnya dengan ekstrak sambiloto. Selain itu, diperlukan kajian lebih lanjut untuk menentukan dosis optimal ekstrak sambiloto dalam menangani berbagai penyakit yang berkaitan dengan hiperkolesterolemia, guna memastikan efektivitas dan keamanannya dalam jangka panjang. Selanjutnya, penelitian mendatang juga dapat menguji pengaruh ekstrak sambiloto terhadap penurunan kadar glukosa darah, sehingga memperluas pemanfaatannya dalam bidang kesehatan, khususnya dalam pengelolaan penyakit metabolik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Emy, P. Analisis Beberapa Faktor Risiko Hiperkolesterolemia Calon Jemaah Haji Berdasarkan Siskohatkes Tahap 2 Di Kabupaten Magetan. *Biomass Chem* 2018, Eng.;3(2).
- Subandrate. Pendampingan Usaha Pencegahan Dan Penanganan Hiperkolesterolemia Pada Pelajar. *J. Arsip Pengabd. Masy.* 2019, 1 (1), 1–7.
- World Health Organization. *Global Status Report On Noncommunicable Diseases.* 2019.
- Direktorat P2PTM. Mengenali Tanda Dan Gejala Serangan Dini Penyakit Jantung Koroner. *Kesehatan* 2019, 30.
- Pakpahan, J.; Sarumpaet, S.; Lubis, R. Hubungan Dislipidemia Dan Hipertensi Terhadap Kejadian Penyakit Jantung Koroner Pada Anggota Tentara Nasional Indonesian (Tni) < 40 Tahun Di Rumah Sakit Tk li Putri Hijau Medan. *J. Muara Sains Teknol. Kesehat. Dan Ilmu Kesehat.* 2018, 2 (1), 291–298.
- Wenas, M. F.; Jim, E. L.; Panda, A. L. Hubungan Antara Rasio Kadar Kolesterol Total Terhadap High Density Lipoprotein (HDL) Dengan Kejadian Sindrom Koroner Akut Di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *E-Clin.* 2017, 5 (2), 1–6. <https://doi.org/10.35790/ecl.5.2.2017.18459>.
- Pujiwidodo, D. Hubungan Faktor-Faktor Risiko Dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner Di Klinik
- Emy, P. Analisis Beberapa Faktor Risiko Hiperkolesterolemia Calon Jemaah Haji Berdasarkan Siskohatkes Tahap 2 Di Kabupaten Magetan. *Biomass Chem* 2018, Eng.;3(2).
- Subandrate. Pendampingan Usaha Pencegahan Dan Penanganan Hiperkolesterolemia Pada Pelajar. *J. Arsip Pengabd. Masy.* 2019, 1 (1), 1–7.
- World Health Organization. *Global Status Report On Noncommunicable Diseases.* 2019.
- Direktorat P2PTM. Mengenali Tanda Dan Gejala Serangan Dini Penyakit Jantung Koroner. *Kesehatan* 2019, 30.
- Pakpahan, J.; Sarumpaet, S.; Lubis, R. Hubungan Dislipidemia Dan Hipertensi Terhadap Kejadian Penyakit Jantung Koroner Pada Anggota Tentara Nasional Indonesian (Tni) < 40 Tahun Di Rumah Sakit Tk li Putri Hijau Medan. *J. Muara Sains Teknol. Kesehat. Dan Ilmu Kesehat.* 2018, 2 (1), 291–298.
- Wenas, M. F.; Jim, E. L.; Panda, A. L. Hubungan Antara Rasio Kadar Kolesterol Total Terhadap High Density Lipoprotein (HDL) Dengan Kejadian Sindrom Koroner Akut Di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *E-Clin.* 2017, 5 (2), 1–6. <https://doi.org/10.35790/ecl.5.2.2017.18459>.
- Pujiwidodo, D. Hubungan Faktor-Faktor Risiko Dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner Di Klinik Jantung Rumah Sakit Waled. 2016, III (2), 2016.

- Ningsih, I. Y. Studi Etnofarmasi Penggunaan Tumbuhan Obat Oleh Suku Tengger Di Kabupaten Lumajang Dan Malang, Jawa Timur. 2016, 13 (01), 10–20.
- Bahi, R. R. R.; Herowati, R.; Harmastuti, N. Studi Biokemoinformatika Kandungan Kimia Daun Sambiloto ( *Andrographis Paniculata* ( *Burm . f .* ) Nees ) Sebagai Antihiperqlikemia Serta Prediksi Parameter Farmakokinetik Dan Toksisitas Biochemoinformatics Study of *Andrographis Paniculata* ( *Burm . f .* ) Nees. 2020, 17 (02), 466–477.
- Yunita, E. Mekanisme Kerja Andrografolida Dari Sambiloto Sebagai Senyawa Antioksidan. *Herb-Med. J.* 2021, 4 (1), 43. <https://doi.org/10.30595/hmj.v4i1.8825>.
- (11) Imanta, E. Uji Biolarvasida Nyamuk *Aedes Aegypti* Dari Hasil Isolasi Ekstrak Metanol Tanaman Sambikoto (*Andrographis Paniculata* NESS). 2017, 6 (1), 36–41.
- Susanti; Wardiatini; Dewi; Oka. Aktivitas Antihiperlipidemia
- Emy, P. Analisis Beberapa Faktor Risiko Hiperkolesterolemia Calon Jemaah Haji Berdasarkan Siskohatkes Tahap 2 Di Kabupaten Magetan. *Biomass Chem* 2018,
- Subandrate. Pendampingan Usaha Pencegahan Dan Penanganan Hiperkolesterolemia Pada Pelajar. *J. Arsip Pengabd. Masy.* 2019, 1 (1), 1–7.
- World Health Organization. *Global Status Report On Noncommunicable Diseases.* 2019.
- Direktorat P2PTM. *Mengenali Tanda Dan Gejala Serangan Dini Penyakit Jantung Koroner.* Kesehatan 2019, 30.
- Pakpahan, J.; Sarumpaet, S.; Lubis, R. Hubungan Dislipidemia Dan Hipertensi Terhadap Kejadian Penyakit Jantung Koroner Pada Anggota Tentara Nasional Indonesian (Tni) < 40 Tahun Di Rumah Sakit Tk li Putri Hijau Medan. *J. Muara Sains Teknol. Kesehat. Dan Ilmu Kesehat.* 2018, 2 (1), 291–298.
- Wenas, M. F.; Jim, E. L.; Panda, A. L. Hubungan Antara Rasio Kadar Kolesterol Total Terhadap High Density Lipoprotein (HDL) Dengan Kejadian Sindrom Koroner Akut Di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *E-Clin.* 2017, 5 (2), 1–6. <https://doi.org/10.35790/ecl.5.2.2017.18459>.
- Pujiwidodo, D. Hubungan Faktor-Faktor Risiko Dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner Di Klinik Jantung Rumah Sakit Waled. 2016, III (2), 2016.
- Ningsih, I. Y. Studi Etnofarmasi Penggunaan Tumbuhan Obat Oleh Suku Tengger Di Kabupaten Lumajang Dan Malang, Jawa Timur. 2016, 13 (01), 10–20.
- Bahi, R. R. R.; Herowati, R.; Harmastuti, N. Studi Biokemoinformatika Kandungan Kimia Daun Sambiloto ( *Andrographis Paniculata* ( *Burm . f .* ) Nees ) Sebagai Antihiperqlikemia Serta Prediksi Parameter Farmakokinetik Dan Toksisitas Biochemoinformatics Study of *Andrographis Paniculata* ( *Burm . f .* ) Nees. 2020, 17 (02), 466–477.
- Yunita, E. Mekanisme Kerja Andrografolida Dari Sambiloto Sebagai Senyawa Antioksidan.

- Herb-Med. J. 2021, 4 (1), 43. <https://doi.org/10.30595/hmj.v4i1.8825>.
- Imanta, E. Uji Biolarvasida Nyamuk *Aedes Aegypti* Dari Hasil Isolasi Ekstrak Metanol Tanaman Sambikoto (*Andrographis Paniculata* NESS). 2017, 6 (1), 36–41.
- Susanti; Wardiatini; Dewi; Oka. Aktivitas Antihiperlipidemia Andrografolid Dari Sambiloto (*Andrographis Paniculata* (Burm. f.) Ness) Secara In Silico. J. Farmadi UDAYANA 2016, 5 (2), 58–62.
- Sudarmi, dkk. Aplikasi Pupuk Bokashi Pengaruhnya Pada Mutu Kimia Sambiloto (*Andrographis Paniculata* Ness) Dan Aktivitas Ekstraknya Dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Darah; Agrisaintifika: Sukoharjo, 2019.
- Wibowo, M. C.; dkk. Ekstrak Akar Sambiloto (*Andrographis Paniculata* Ness) Terhadap Penurunan LDL Dan Triglisericid Pada Tikus Putih galur Wistar, 2019, 283–293.
- Febriani, W. Efek Pemberian Simvastatin Terhadap Kadar Kolesterol Telur Puyuh. Biosf J Tadris Biol82158–70 2018.
- Yunita, E. Mekanisme Kerja Andrografolida Dari Sambiloto Sebagai Senyawa Antioksidan. Herb-Med. J 2021, 4(1):43.
- Anggraeni, D. Kandungan Low Density Lipoprotein (LDL) dan High Density Lipoprotein (HDL) pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) yang Tertangkap Nelayan Sedati, 2016.