

Obat Herbal Berbasis Bukti sebagai Hepaprotektor *Evidence-Based Herbal Medicines as Hepaprotector*

Ni Putu Dewi Agustini^{1*}, Ni Luh Kade Arman Anita², Fitria Megawati³, Ratna Wulandhari⁴

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Mahasaraswati Denpasar Jalan Kamboja No. 11A, Dangin Puri Kangin, Kec. Denpasar, Bali, 80233

¹ dewiagustini789@unmas.ac.id, armananita@unmas.ac.id², fitriamega83@unmas.ac.id³, ratnawulan579@gmail.com^{4*};

* Corresponding author: dewiagustini789@unmas.ac.id

Abstrak

Kerusakan hati dapat terjadi karena infeksi, virus, penggunaan obat, dan lingkungan. Parasetamol merupakan obat yang memiliki efek analgesic dan antipiretik, namun disisi lain penggunaan parasetamol dalam dosis berlebih (15 /hari) mampu menyebabkan kerusakan liver. Hal ini dapat terjadi karena proses metabolisme parasetamol dalam liver membentuk metabolit reaktif yang dikenal dengan N-acetyl-p-benzoquinonemine (NAPQI). Mekanisme hepatoprotektif dapat dilihat dari kemampuan *Ichnocarpus frutescens* menangkal radikal bebas yang terbentuk dari proses oksidasi lipid akibat metabolit reaktif parasetamol yaitu NAPQI. Metode yang digunakan adalah review literatur dimana merupakan metode secara sistematis, eksplisit dan reproduibel untuk melaksanakan identifikasi, evaluasi dan sintesis terhadap karya - karya hasil penelitian dan hasil pemikiran yang sudah dihasilkan oleh para peneliti serta praktisi. Data base yang digunakan adalah Website Jurnal Nasional maupun Internasional seperti Google Scholar.

Kata Kunci: Hepaprotektor, NAPQI, Obat Herbal

Abstract

*Liver damage can occur due to infection, viruses, drug use, and the environment. Paracetamol is a drug that has analgesic and antipyretic effects, but on the other hand the use of paracetamol in excessive doses (15/day) can cause liver damage. This can occur because the process of paracetamol metabolism in the liver forms a reactive metabolite known as N-acetyl-pbenzoquinonemine (NAPQI). The hepatoprotective mechanism can be seen from the ability of *Ichnocarpus frutescens* to ward off free radicals formed from the process of lipid oxidation due to the reactive metabolite of paracetamol, namely NAPQI. The method used is a literature review which is a systematic, explicit and reproducible method for carrying out identification, evaluation and synthesis of research works and ideas that have been produced by researchers and practitioners. The data base used is National and International Journal Websites such as Google Scholar.*

Keywords: Hepaprotector, NAPQI, Herbal Medicine,

PENDAHULUAN

Penyakit hati sampai saat ini masih menjadi problem kesehatan yang serius. Kerusakan hati dapat terjadi karena infeksi, virus, penggunaan obat, dan lingkungan (Singh, 2001). Parasetamol merupakan obat yang memiliki efek analgesic dan antipiretik, namun disisi lain penggunaan parasetamol dalam dosis berlebih (15 /hari) mampu menyebabkan kerusakan liver (Clark *et al.*, 2012; Gestanovia 2007; Sabate *et al.*, 2011; Clark *et al.*, 2012). Hal ini dapat terjadi karena proses metabolisme parasetamol dalam liver membentuk metabolit reaktif yang dikenal dengan N-acetyl-p-benzoquinonemine (NAPQI). NAPQI berinteraksi secara kovalen dengan makromolekul

hati pada bagian sistein dan mengakibatkan terjadinya oksidasi lipid dan menyebabkan kerusakan pada liver (Setty, 2007). Agen hepatoprotektif merupakan suatu senyawa yang dapat melindungi, memulihkan, maupun mengurangi kerusakan hati yang telah terkena agen hepatotoksik seperti obat, racun, atau penyakit.

Pemanfaatan bahan-bahan alam sebagai obat tradisional mulai dikembangkan. Penggunaan bahan alam atau herbal memainkan peran yang penting dalam menangani masalah kerusakan hati. Herbal disebut memiliki efek hepatoprotektif bila penggunaannya mampu menjaga fungsi sel-sel hati

dan membantu mempercepat penyembuhannya (Hadi, 2000). Pada tahun terakhir fokus penelitian menggunakan herbal sebagai hepatoprotektif dievaluasi melalui mekanisme antioksidan (Said *et al.*, 2002). Penelitian yang dilakukan oleh Maity pada tahun 2007, terdapat korelasi antara aktivitas hepatoprotektif dengan aktivitas antioksidan dari sampel yang digunakannya (*Ichnocarpus frutescens*). Mekanisme hepatoprotektif dapat dilihat dari kemampuan *Ichnocarpus frutescens* menangkal radikal bebas yang terbentuk dari proses oksidasi lipid akibat metabolit reaktif parasetamol yaitu NAPQI.

METODE PENELITIAN

Dalam penulisan ini metode yang digunakan adalah review literatur dimana merupakan metode secara sistematis, eksplisit dan reproduibel untuk melaksanakan identifikasi, evaluasi dan sintesis terhadap karya - karya hasil penelitian dan hasil pemikiran yang sudah

dihasilkan oleh para peneliti serta praktisi. Sumber pustaka yang digunakan untuk penyusunan artikel ini adalah melalui Website Jurnal Nasional maupun Internasional seperti Google Scholar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mencegah kerusakan sel hati akibat radikal bebas tersebut diperlukan suatu senyawa anti oksidan. Antioksidan sangat diperlukan oleh tubuh untuk menangkal dan mencegah stres oksidatif. Banyak bahan alam asli Indonesia yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan dengan berbagai macam bahan aktifnya. Penggunaan bahan alam asli Indonesia sebagai antioksidan selain bermanfaat untuk meningkatkan kualitas kesehatan juga harganya yang relatif terjangkau (Werdhasari, 2014). Berikut adalah beberapa tanaman yang dipercaya memiliki efek hepatoprotektor yang sudah terbukti secara ilmiah dan ditinjau dari berbagai artikel penelitian .

Tabel 1. Karakteristik Res

Tanaman	Mekanisme Kerja	Efek	Kandungan	Pengujian/ Metode	Author
Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i>)	Meningkatkan respon inflamasi pada hati dan melindungi hati tikus dengan mengembalikan kadar enzim hati seperti SGPT, SGOT, LDH, bilirubin pada hati	Menurunkan kadar enzim hati di dalam darah dan memperbaiki gambaran histologis hati	andrographolide	Pengujian in vivo dilakukan terhadap mencit yang diinduksi dengan obat anti tuberculosis rifampisin dosis isoniazid dan rifampisin dosis 50/100 mg/kg/hari selama 21 hari serta 300 mg/kg dan isoniazid dosis 150 mg/kg selama 21 hari	[1]
Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	Kemampuan senyawa flavonoid dapat menangkap radikal bebas penyebab kerusakan hepar. Dimana efek antioksidan flavonoid bersumber dari kemampuan mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuan	Ekstrak daun kelor dapat berpotensi sebagai antioksidan dengan bukti bahwa dapat menurunkan kadar MDA, SGOT dan SGPT Dosis yang paling efektif digunakan sebagai hepatoprotektor yaitu pada	Flavonoid	Pengujian in vivo dilakukan terhadap tikus putih galur wistar sebanyak 25 ekor dengan berat 200-300 gram. aquadest). Hewan coba tikus kemudian dikelompokkan secara acak menjadi 5 kelompok. Perlakuan terhadap hewan Coba dengan pemberian ekstrak Daun Kelor 3 dosis yaitu: 250mg /200BB tikus (dosis A), 500mg/200BB tikus (dosis B), 1000mg/200BB tikus (dosis C) selama 14 hari dikombinasi dengan parasetamol 2gr/200BB tikus, yang dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif (kelompok yang	[2]

	mengkelat logam	dosis 1000 mg/200BB tikus.		hanya diberi parasetamol 2gr/200BB tikus) dan kelompok kontrol positif (kelompok yang hanya diberi pakan biasa) selama 14 hari.	
Tanaman pegagan (<i>Centella asiatica</i>)	Ekstrak etil asetat mampu menurunkan kadar enzim <i>alanine aminotransferase</i> (ALT) dan <i>aspartate aminotransferase</i> (AST) sebesar 56% dan 44% berturut-turut, sementara ekstrak butanol mampu menurunkan kadar enzim AST sebesar 3%.	Pemberian Ekstrak etil asetat dan butanol menunjukkan efek hepatoprotektor, dimana tidak tampak adanya nekrosis dan pembentukan vakuola. Ekstrak etil asetat 17,5 mg/kg BB dan butanol 228,8 mg/kg BB pegagan dibuktikan mempunyai efek hepatoprotektor pada uji in vivo	Ekstrak etil asetat dan butanol	Uji in vivo dan in vitro terhadap ekstrak tanaman pegagan telah menunjukkan hasil yang sangat baik. Ekstrak etil asetat 17,5 mg/kg BB dan butanol 228,8 mg/kgBB pegagan dibuktikan mempunyai efek hepatoprotektor pada uji in vivo menggunakan mencit yang diinduksi oleh CCl4. Dimana digunakan enam kelompok mencit dan tiap kelompok terdiri dari tiga ekor mencit. Kelompok pertama diberikan standar, kedua dan ketiga diberikan ekstrak etil asetat dan ekstrak butanol pegagan berturut-turut. Hewan uji coba diberi sediaan selama tujuh hari berturut-turut.	[3]
Jintan hitam (<i>Nigella sativa</i>) dan Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i>)	Flavonoid dan alkaloid berperan sebagai antioksidan yang memiliki kemampuan untuk menghambat peroksidasi lipid dan <i>Reactive Oxygen Spesies</i> (ROS). Curcumin dapat meningkatkan <i>Gluthation S-transferase</i> (GST) dan menghambat beberapa faktor proinflamasi dengan cara dimediasi oleh <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD).	Jintan hitam dan temulawak berperan sebagai antioksidan yang memiliki kemampuan mencegah peningkatan enzim hati dan bilirubin total, penurunan tingkat GSH. Efektifitas hepatoprotektor jintan hitam sama dengan temulawak pada dosis 500mg/kgBB	Flavonoid dan alkaloid yang terdapat pada jintan hitam dan curcumin pada temulawak	Penelitian ini menggunakan hewan uji sebanyak 24 ekor tikus jantan galur wistar yang dibagi dalam 4 kelompok, yaitu: KN (aquades), KP (parasetamol), P1 (ekstrak jintan hitam 500mg/KgBB+ parasetamol 500mg/kgbb), dan P2 (ekstrak temulawak 500mg/kgBB+ parasetamol 500mg/kgbb) selama 7 hari. Pada hari ke delapan dilakukan pembuatan sediaan preparat histologi hepar dan diamati dibawah mikroskop, untuk menilai derajat kerusakan hepar tikus antar kelompok, kemudian dianalisis dengan uji Kruskal Wallis dan uji Man Whitney.	[4]

Daun pare (<i>Momordica charantia</i> L.)	Kandungan flavonoid dalam ekstrak daun pare yang berfungsi sebagai antioksidan akan menangkap radikal bebas penyebab kerusakan hepar	Pemberian ekstrak daun pare menyebabkan peningkatan kadar SGPT dan SGOT menjadi lebih rendah.	Flavonoid	Pengujian in vivo dilakukan terhadap 18 ekor tikus wistar jantan. Penelitian ini dilakukan selama 21 hari menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan yaitu diberikan kontrol negative, control positif (pemberian parasetamol 750 mg/kg BB tikus), dan pemberian ekstrak daun pare (dosis 100 mg/kg BB tikus ditambah pemberian parasetamol 750 mg/kg BB tikus).	[5]
Kombinasi Pegagan (<i>Centella asiatica</i> L. Urban) dan Kunyit (<i>Curcuma longa</i> Linn)	Ekstrak pegagan maupun kunyit berpotensi sebagai hepatoprotektor dengan mekanisme yang sama yaitu melibatkan enzim GSH. GSH merupakan antioksidan endogen dalam tubuh yang melindungi sel dari radikal bebas	Kombinasi ekstrak air pegagan dan ekstrak etanol kunyit menunjukkan potensinya sebagai hepatoprotektor, yaitu ditandai dengan menurunnya kadar SGPT.	Pegagan mengandung beberapa senyawa aktif salah satunya adalah flavonoid. Sedangkan pada kunyit curcumin merupakan senyawa aktif terkandung di dalamnya.	Pengujian in vivo dilakukan pada 48 ekor tikus putih jantan galur <i>Sprague Dawley</i> dengan kondisi kesehatan yang baik, berat rata-rata 180 sampai 220 gram. Dari jumlah tersebut, tikus dikelompokkan menjadi 12 kelompok perlakuan, masing-masing 4 ekor dalam tiap kandang. Semua tikus kemudian diinduksi dengan paracetamol (kecuali kelompok normal). Beberapa kelompok diberikan ekstrak air daun pegagan dan ekstrak etanol kunyit lalu diberikan perlakuan selama 13 hari.	[6]
Buah Labu Kuning	Buah labu kuning (<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne) mengandung berbagai senyawa antioksidan yang dapat melindungi dari serangan negatif radikal bebas.	Aktivitas sari buah labu kuning mampu melindungi kadar SGPT dan SGOT di dalam hati sehingga salah satu indikasinya adalah efek hepatoprotektor.	Buah labu kuning mengandung senyawa aktif seperti saponin, tanin, dan flavonoid	Jenis penelitian eksperimental dengan pengujian in vivo menggunakan tikus putih jantan galur Wistar yang dikelompokkan menjadi 5 kelompok yang masing-masing kelompok terdiri atas 3 ekor tikus. Kelompok pertama kontrol positif, kelompok kedua kontrol negatif (CCI4), kelompok ketiga sari buah labu kuning 25%, kelompok keempat sari buah labu kuning 50%, kelompok kelima sari buah labu kuning 75%.	[7]
Daun Senggangi (<i>Melastoma Malabathricum</i> L.)	Pemberian ekstrak etanol daun senggangi mempunyai mekanisme penghambatan peningkatan aktivitas dari enzim ALT dan AST.	Pemberian ekstrak etanol daun senggangi memberikan efek perlindungan terhadap kerusakan pada jaringan hati. Pemberian dosis paling	Glikosida, flavonoid, tannin, steroid dan saponin.	Dilakukan pengujian secara in vivo dengan terhadap tikus (<i>Rattus Novergicus</i>) yang diinduksi parasetamol dengan parameter histopatologi. yang dibagi dalam 6 kelompok. Kelompok I tanpa perlakuan, kelompok II sebagai kontrol negative, kelompok III sebagai kontrol positif, dan kelompok IV, V, dan VI yang diberi ekstrak daun senggangi, berturut-turut	[8]

		efektif sebagai hepatoprotektor or adalah dosis 400 mg/Kg bb		100 mg/Kg bb, 200 mg/Kg bb dan 400 mg/Kg bb selama 7 hari.	
Rumput laut merah (<i>Eucaema cottonii</i>)	Ekstrak etanol E. cottonii dapat melemahkan stres oksidatif dengan menurunkan peroksidasi lipid (tingkat MDA) pada hati yang diobati dengan timbal. Serta kandungan vitamin C dan vitamin E juga mampu meningkatkan status antioksidan dan menghambat peroksidasi lipid (MDA	Meningkatkan perlindungan jaringan dari stres oksidatif dan mengurangi cedera jaringan akibat radikal bebas.	Mengandung serat makanan, mineral, vitamin, antioksidan, polifenol, fitokimia, protein, dan asam lemak tak jenuh	Pengujian dilakukan secara in vivo terhadap 50 ekor mencit swiss jantan yang dibagi menjadi lima kelompok: kontrol negatif (tikus diberi Aquadest setiap hari); kontrol positif (mencit diberikan timbal asetat 20 mg/kgBB (BB); dan kelompok perlakuan (mencit diberi ekstrak E. cottonii 200 mg, 400 mg, dan 800 mg/kg BB	[9]
Biji Pepaya (<i>Carica papaya</i> Linn)	Senyawa flavonoid dapat menghambat induksi mediator inflamasi dan menstimulasi pembentukan glutathion (GSH). Sedangkan senyawa fenol mampu menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron pada radikal bebas & menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas.	Menunjukkan adanya penurunan kadar SGOT dan SGPT. Ekstrak etanol biji pepaya memiliki aktivitas sebagai hepatoprotektor or pada semua dosis uji dan dosis efektifnya yaitu pada dosis 500 mg/kg BB	Flavonoid dan fenol	Pengujian Hepatoprotektor dilakukan secara in vivo dengan menggunakan tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) sebanyak 15 ekor yang menjadi 5 kelompok secara acak yaitu kontrol negatif yang diberi Na-CMC 0,5%, kontrol positif yang diberi Curcuma 81mg/Kg, kelompok uji 1, 2 dan 3 diberi ekstrak biji pepaya dengan dosis 400 mg/Kg BB, 500 mg/Kg BB dan 600 mg/Kg BB. Induksi kerusakan hati dilakukan dengan pemberian parasetamol dosis 270 mg/200 g BB.	[10]
Daun Kemangi (<i>Ocimum Sanctum</i>)	Kandungan antioksidan dalam kemangi dapat mencegah kerusakan sel	Mencegah kerusakan sel hati dan memberikan efek perlindungan	Senyawa antioksidan alami yang terkandung dalam ekstrak daun kemangi adalah senyawa	Pengujian dilakukan secara in vivo terhadap tikus albino wistar yang terbagi menjadi 5 kelompok perlakuan yaitu kelompok 1 : diberi pakan standar + aguades, kelompok 2: diberi pakan standar	[11]

	dengan meningkatkan kadar glutathione dan aktivitas enzim antioksidan seperti superoksida dismutase dan katalase untuk mencegah organel atau membran sel mengikat radikal bebas.	pada hati Dosis ekstrak daun kemangi yang paling efektif sebagai hepatoprotektor yaitu pada dosis 300 mg/kgBB per harinya	fenolik (tokoferol, flavonoid, asam fenolat), senyawa nitrogen (alkaloid, turunan klorofil, asam amino, dan amina) dan beta karoten.	+ aspartam 100 mg/kgBB) Kelompok 3 dan 4 diberi pakan standar + aspartam 100 mg/kgBB + ekstrak daun kemangi (200 mg/kgBB dan 300 mg/kgBB). Sedangkan kelompok 5 diberi pakan standar + aspartam 100 mg/kgBB + ekstrak kunyit 200 mg/kgBB	
Daun miana (<i>Coleus benth</i>)	Ekstrak daun miana sebagai hepatoprotektor dengan mekanisme antioksidannya yaitu mereduksi radikal bebas DPPH	Mencegah malfungsi dan kerusakan hati	Flavonoid	Pengujian in vivo dilakukan terhadap tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) galur wistar yang terbagi menjadi 5 kelompok dengan 7 ekor tikus tiap perlakuan. Setiap kelompok mendapatkan perlakuan yang berbeda yaitu K1 (sodium CMC secara oral sekali sehari). K2 (Obat Anti Tuberkolosis dan Placebo secara oral sekali sehari). K3 (OAT dan EDM dari Makassar secara oral sekali sehari). K4 (OAT dan EDM dari Kupang secara oral sekali sehari selama 30 hari). K5 (OAT dan silymarin secara oral sekali sehari selama 30 hari)	[12]
Daun Pare (<i>Momordica charantia</i>) dan Kunyit (<i>Curcuma longa</i>)	Daun pare dan kunyit memiliki senyawa antioksidan yang dapat menangkap radikal bebas dan dapat menghambat peroksidasi lemak pada hati	Mencegah kerusakan hati dan memperbaiki fungsi sel dalam organ hati yang ditandai dengan kadar SGOT kembali dalam rentang normal	Daun pare memiliki senyawa kimia saponin, tannin, flavonoid dan lain sebagainya. Kunyit memiliki senyawa kimia yang terdiri dari kurkumin dan minyak atsiri	Pengujian dilakukan secara in vivo terhadap tikus putih yang dibagi menjadi 6 kelompok, tiap kelompok terdiri dari tiga ekor tikus putih dimana terdapat dua kelompok kontrol yaitu control negatif (K-) dan kontrol positif (K+), kemudian terdapat empat kelompok perlakuan yaitu perlakuan I, kelompok perlakuan II, kelompok perlakuan III dan kelompok perlakuan IV yang masing-masing diberi ekstrak pare dan kunyit sebesar 10%, 15%, 20% dan 25% per hari.	[13]
Rambut Jagung	Kandungan senyawa pada rambut jagung memiliki aktivitas antioksidan dengan mekanisme peredaman radikal bebas	Mampu menstimulus perbaikan fungsi hepar dilihat dari kadar ALT menjadi normal maupun gambaran	Kandungan senyawa yang terdapat dalam ekstrak rambut jagung yaitu flavonoid, Polifenol, Saponin dan Steroid.	Menggunakan model induksi kerusakan hepar oleh CCL4, sejumlah tikus jantan galur Wistar dibagi menjadi 6 kelompok (normal, negatif, positif, variasi dosis rambut jagung 50, 100, 150 mg/kgBB). Selain kelompok normal, seluruh hewan uji diinduksi 100 mg/kgBB CCL4 pada hari ke-1. Untuk	[14]

	dan penghambatan peroksidase lipid	histopatologis nya.		mengetahui kerusakan hati secara biokimiawi, kasar ALT darah ditetapkan pada hari ke-0, 2, dan 8.	
Rimpang temulawak	Mekanisme hepatoprotektif terjadi karena efek kurkumin sebagai antioksidan yang mampu menangkap ion superoksida dan memutus rantai antar ion superoksida (O ₂ ⁻) sehingga mencegah kerusakan sel hepar karena peroksidasi lipid	Memiliki efek farmakologis Sebagai pelindung terhadap hati (hepatoprotektor), meningkatkan nafsu makan, antiradang, dan mengatasi gangguan pencernaan seperti diare, konstipasi, dan disentri.	Temulawak tidak hanya mengandung curcumin, namun juga mengandung analog curcumin antara lain demetoxycurcumin, bisdemetoxycurcumin serta banyak zat aktif lainnya.	Penelitian terhadap penghambatan virus hepatitis B dilakukan pada kultur sel HepG2215. Pengukuran terhadap Hepatitis B Surface Antigen (HBsAg) dari medium sel HepG2215 merupakan penanda dari replikasi virus hepatitis B. Sel diberi perlakuan dengan curcumin 100 µM, 150 µM, dan tidak diberi curcumin selama 3 hari, setelah itu ditunggu dua hari dan dianalisis tingkat HBsAg dari tiap medium.	[15]
Bunga rosella (<i>Hibiscus sabdariffa</i>)	Mekanisme kerja rosella sebagai hepatoprotektor didasarkan pada aktivitasnya sebagai antioksidan, menghambatan enzim sitokrom P450, menekan ekspresi protein proapoptosis dan meningkatkan persentase viabilitas sel hati.	Bunga H. Sabdariffa sebagai hepatoprotektor, yang mencegah terjadinya kerusakan hati akibat Asetaminofen	Bunga rosella mengandung antosianin, Flavonoid, tanin, dan asam askorbat	Pengujian dilakukan secara in vivo yang diujikan dengan variasi dosis dan hewan uji tikus. Dengan pemberian ekstrak air : etanol (1:1) dan ekstrak air dosis 300 mg/kg BB tikus selama 40 dan 60 hari. Untuk pengujian toksisitas kronis selama 270 hari dengan ekstrak air dosis 50, 100, dan 200 mg/kg BB tikus tidak menunjukkan adanya kematian dan perubahan terhadap parameter lainnya. Sehingga ekstrak H. sabdariffa lebih aman dikonsumsi dengan dosis di bawah 300 mg/kgBB dengan menggunakan pelarut air atau etanol.	[16]
Rimpang dringo (<i>Acorus calamus</i> L.)	Efek hepatoprotektor yang dimiliki oleh ekstrak etanol rimpang dringo (<i>Acorus calamus</i> L.) diduga karena adanya kandungan kimia flavonoid. Kandungan flavonoid dapat meredam dan menekan pembentukan	Memiliki aktivitas sebagai Antioksidan Dosis ekstrak etanol rimpang dringo (<i>Acorus calamus</i> L.) yang efektif sebagai hepatoprotektor yaitu dosis ekstrak 50 mg/kgBB	Tumbuhan ini memiliki kandungan kimia seperti minyak atsiri, tanin, sesquiterpen, terpenoid, flavonoid dan alkaloid.	Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan parameter SGPT. Dimana penelitian ini menggunakan 20 ekor tikus putih yang dibagi dalam 5 kelompok perlakuan yaitu kelompok kontrol normal (Na.CMC 1%) kelompok kontrol positif (suplemen herbal) dan 3 kelompok uji ekstrak dengan dosis I (50 mg/kgBB), dosis II (100 mg/kgBB), serta dosis III (200 mg/kgBB), yang diberikan sekali sehari selama 7 hari secara oral. Pada hari ke 5 selang 2 jam setelah pemberian	[17]

	radikal bebas atau ROS dengan cara menghambat enzim yang terlibat dalam pembentukan ROS, serta menghambat pengkkelatan ion logam yang terlibat dalam produksi radikal bebas.			sediaan uji diberikan parasetamol dosis 2 g/kgBB kecuali kelompok I. Kemudian pada hari ke 7 selang 2 jam setelah perlakuan semua kelompok dilakukan pengukuran kadar SGPT.	
Batang Bajakah Tampala (<i>Spatholobus Littoralis Hassk</i>)	Metabolit reaktif (asetilhidrazin dan hidrazin) menyebabkan terjadinya asetilasi makromolekul yang selanjutnya terjadinya protein binding di hati dan penurunan aktivitas anti oksidan alami dalam tubuh seperti superoksida dismutase(SOD), glutathione peroksidase (GPx), katalase (CAT) yang merupakan pendetoksifikasi reactive oxygen species (ROS).	Ekstrak etanol batang bajakah tampala mempunyai efek hepatoprotektor dengan menurunkan kadar SGOT dan SGPT selama 14 hari. Dosis efektif ekstrak etanol batang bajakah tampala sebagai hepatoprotektor yaitu 200mg/KgBB.	mengandung golongan senyawa alkaloid, fenol hidrokuinon/tanin, dan flavonoid. ekstrak etanol bajakah tampala mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin, tanin dan polifenol.	Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental. Padat tahap pengujian hepatoprotektor hewan uji tikus diinduksi dengan Isoniazid dosis 350 mg/kgBB tikus secara peroral selama 14 hari. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur kadar SGOT dan SGPT menggunakan alat MicroLab.	[18]
Jamur Tiram Putih (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	Jamur tiram putih memiliki komponen antioksidan yang tinggi dan berpotensi menjadi senyawa hepatoprotektif. Senyawa tersebut dapat mencegah stres oksidatif melalui pembentukan kompleks	Ekstrak jamur tiram putih mempunyai efek antioksidan yang besar, memiliki efek penurunan produksi tumor necrosis factor (TNF) pada hepatitis dan pencegahan	Jamur tiram putih mengandung rata-rata karbohidrat 39,9%, protein 17,5%, dan lemak sebanyak 2,9% dengan kandungan mineral dan vitamin lainnya. Jamur tiram putih juga mengandung asam lemak tidak jenuh sebanyak	Penelitian secara in vivo pada 34 tikus galur wistar yang dibagi menjadi tiga kelompok yaitu A1, A2, dan B. Kelompok A adalah kelompok control dimana A1 merupakan kontrol negatif dan hanya diberikan <i>propylene glycol</i> 2ml/kgBB secara oral. Kelompok A2 adalah kelompok kontrol positif dimana pada kelompok ini diberikan paracetamol dengan dosis 750 mg/kgBB pada hari terakhir eksperimen untuk menginduksi kerusakan hepar akut. Sedangkan untuk kelompok	[19]

	dengan elektron tak berpasangan pada radikal bebas dan mempengaruhi faktor transkripsi pada proses sintesis antioksidan endogen di dalam tubuh yaitu glutathione (GSH).	aktivasi sel stellate hepar (HSC) pada hepatitis C kronis.	72% yaitu yaitu linoleic acid (19,1)%. Selain itu, jamur tiram putih juga mengandung lebih dari 9 asam amino.	B, selama 30 hari diberikan ekstrak jamur tiram sebanyak 200mg/kgBB dan paracetamol 750 mg/kgBB hanya pada hari terakhir eksperimen yaitu hari ke-30.	
Jintan Hitam (<i>Nigella sativa</i>)	Mekanisme kerja jintan hitam sebagai hepatoprotektor bisa dilihat dari aktivitas antioksidannya yaitu dapat mengurangi stress oksidatif dan meningkatkan pertahanan antioksidan dalam tubuh.	Memberikan pengaruh dalam mengurangi peningkatan jumlah aktivitas enzim ALT. Jadi dapat disimpulkan bahwa Ekstrak jintan hitam (<i>Nigella sativa</i>) memiliki efek hepatoprotektor terhadap kerusakan hepar.	Thymoquinone	Pengujian dilakukan secara in vivo terhadap adalah 25 ekor tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) jantan galur <i>sparague dawley</i> yang dibagi menjadi 5 kelompok. Kelompok I (kontrol normal) diberi aquades dosis 0,01 ml/grBB/hari, kelompok II (kontrol patologis) diberi etanol 50% dosis 0,01 ml/grBB/hari. Sedangkan kelompok III, IV dan V diberi etanol 50% dan ekstrak jintan hitam masing-masing dengan konsentrasi 25%, 37,5% dan 50% kemudian diamati setelah 14 hari amati hati tikus yang diberi perlakuan.	[20]
Kenikir (<i>Cosmos caudatus</i>)	Aktivitas hepatoprotektor fraksi etil asetat kenikir melalui mekanisme antioksidan yaitu menangkal radikal bebas yang terbentuk dari proses oksidasi lipid akibat metabolit reaktif parasetamol yaitu NAPQI.	Ekstrak etanol kenikir dosis memiliki efektivitas dalam menurunkan kadar SGPT Fraksi etil asetat dengan dosis 1125 mg/kgBB menunjukkan efektivitas hepatoprotektor yang paling baik.	Flavonoid dan glikosida kuersetin	Pengujian dilakukan secara in vivo terhadap tikus yang dibagi menjadi enam kelompok. Kelompok I (normal) diberi asupan aquades, Kelompok II (kontrol negatif) diberi CMC 1 %, Kelompok III (kontrol positif) diberi kurkuminoid 100mg/kg BB dalam CMC 1 %, Kelompok IV-VI (kelompok perlakuan) diberi fraksi etil asetat kenikir dengan dosis 281,25 mg/kg BB, 562,5 mg/kg BB, dan 1.125 mg/kg BB. Perlakuan sediaan uji selama 7 hari, pada hari ke-7, 30 menit setelah pemberian sampel uji dilanjutkan dengan induksi parasetamol dosis 2,5 g/kgBB secara peroral. Setelah 48 jam pemberian parasetamol, sampel darah diambil darivena lateralis (vena ekor)	[21]

Bunga Kenanga (<i>Cananga odorata</i> Hook.F & TH)	Bunga kenanga diketahui mengandung 3, 4', 5, 7 tetrahidroksi flavon yang mampu menurunkan ROS intraseluler dengan berikatan pada satu radikal bebas yang kemudian ikatan tersebut akan dapat menstabil-kan peroksi yang membuat sinergi aktivasi akan berkurang.	Mempunyai aktivitas sebagai hepatoprotektor dapat dibuktikan dari penurunan kadar SGOT dan SGPT dengan rentang dosis 400-800 mg/kgBB. Namun dosis 800 mg/kgBB menunjukkan lebih efektif digunakan sebagai hepatoprotektor.	Bunga kenanga mengandung beberapa senyawa kimia antara lain saponin, flavonoida, minyak atsiri, senyawa polifenol yaitu β -kariofilen, α -terpineol, linalool, methyl benzoate, benzil salysilat, terpineol, myristicin, dan benzil benzoat.	Pengujian dilakukan secara in vivo terhadap 35 ekor tikus (<i>Rattus norvegicus</i>) jantan galur wistar yang terbagi menjadi 5 kelompok perlakuan dan diinduksi dengan karbon tetraklorida. Kelompok Perlakuan 1 (P1) : Kontrol positif Kelompok Perlakuan 2 (P2) : Kontrol negative Kelompok Perlakuan 3 (P3) : ekstrak etanol bunga kenanga (200mg/kgBB) Kelompok Perlakuan 4 (P4) : ekstrak etanol bunga kenanga (400mg/kgBB) Kelompok Perlakuan 5 (P5) : ekstrak etanol bunga kenanga (200mg/kgBB)	[22]
Daun sirih hijau (<i>Piper betle</i> Linn.)	Efek hepatoprotektor pada daun sirih hijau bisa dilihat dari aktivitas antioksidannya yang mampu mengikat radikal bebas.	Memiliki aktivitas hepatoprotektor yang dapat dilihat dari penurunan kadar SGOT dan SGPT. Penurunan tertinggi aktivitas SGOT dan SGPT diperlihatkan pada dosis 200 mg/kgBB	Daun sirih hijau mengandung alkaloid, flavonoid, terpenoid dan steroid.	Pengujian dilakukan secara in vivo terhadap 25 ekor tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) jantan dewasa galur Sprague Dawley yang terbagi dalam 5 kelompok perlakuan yaitu : 1. KP = hanya diberi aquadest 2. KN = diberi etanol 50% 0,01 ml/grBB 3. KP1 = diberi ekstrak jantan hitam konsentrasi 25% (2 jam setelah pemberian ekstrak jantan hitam, diberi etanol 50% 0,01 ml/grBB) 4. KP2 = diberi ekstrak jantan hitam konsentrasi 37,5% (2 jam setelah pemberian ekstrak jantan hitam, diberi etanol 50% 0,01 ml/grBB) 5. KP3 = diberi ekstrak jantan hitam konsentrasi 50% (2 jam setelah pemberian ekstrak jantan hitam, diberi etanol 50% 0,01 ml/grBB) Perlakuan terhadap hewan coba dilaksanakan selama 14 hari.	[23]
Buah Libo (<i>Ficus variegata</i> , Blume)	Memiliki mekasime sebagai antioksidan yaitu salah satu gugus OH pada senyawa flavanoid akan menggantikan glutatation (GSH)	Menurunkan aktivitas SGPT pada tikus yang diinduksi paracetamol dengan dosis yang efektif adalah dosis	Buah libo (<i>Ficus variegata</i> , Blume) mengandung metabolit sekunder alkaloid, saponin, flavanoid dan polifenol	Pengujian dilakukan secara in vivo terhadap 12 ekor tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) yang dibagi dalam 4 kelompok perlakuan yaitu : 1. KN = suspensi natrium carboxy methyl cellulosa (Na-CMC 0,5%) 14 hari + Induksi parasetamol 2000 mg/kgBB	[24]

	yang telah terdepleksi oleh radikal bebas .	200 mg/kg BB		2. KP = suspensi kurkuma 20 mg/kgBB 14 hari + Induksi parasetamol 2000 mg/kgBB 3. KP1 = ekstrak buah libo 100 mg/kgBB 14 hari + Induksi parasetamol 2000 mg/kgBB 4. KP2 = ekstrak buah libo 200 mg/kgBB 14 hari + Induksi parasetamol 2000 mg/kgBB Induksi parasetamol mulai diberikan pada hari kedelapan sampai hari keempat belas, sedangkan perlakuan tetap dilanjutkan. Pemeriksaan dilakukan sebelum perlakuan dan pada hari kelima belas	
Rebung Bambu Kuning (<i>Bambusa vulgaris</i> Schard)	Menghambat terjadinya proses oksidasi akibat radikal bebas.Flavonoid sebagai antioksidan dapat dibagi menjadi dua mekanisme yaitu dengan menekan pembentukan radikal sehingga mencegah kerusakan oksidatif dan menyumbangkan atom hidrogen atau elektron untuk membuat radikal bebas lebih stabil	Ekstrak etanol daun mimba yang efektif untuk melindungi hepar dari kerusakan. Dosis ekstrak etanol daun mimba yang paling efektif yaitu pada dosis 0,7 mg/grBB dan 0.9 mg/grBB	Flavonoid	Pengujian dilakukan secara in vivo terhadap 15 ekor Mencit jantan putih (<i>Mus musculus</i>) yang terbagi dalam 5 kelompok perlakuan yaitu : 1. KN = diberi pakan pellet + air selama 14 hari 2. KP = diberi pakan pellet + air selama 14 hari. Hari ke 12-14 diinduksi aspirin dosis toksik 0,52 mg/30grBB 3. KP1 = diberi pakan pellet + air + ekstrak etanol daun mimba 0,7 mg/30grBB selama 14 hari. Hari ke 12-14 diinduksi aspirin dosis toksik 0,52 mg/30grBB 4. KP2 = diberi pakan pellet + air + ekstrak etanol daun mimba 0,9 mg/30grBB selama 14 hari. Hari ke 12-14 diinduksi aspirin dosis toksik 0,52 mg/30grBB 5. KP3 = diberi pakan pellet + air + ekstrak etanol daun mimba 1,35 mg/30grBB selama 14 hari. Hari ke 12-14 diinduksi aspirin dosis toksik 0,52 mg/30grBB Induksi aspirin dilakukan 1 jam setelah pemberian ekstrak daun mimba.	[25]
Daun Lidah Buaya (<i>Aloe vera</i> L.)	Meningkatkan aktivitas enzim katalase, superoksida dismutase, yang merupakan antioksidan endogen, serta meningkatkan kembali	Menurunkan radikal bebas dan menghambat induksi mediator inflamasi yang berpotensi menyebabkan kerusakan	Senyawa antioksidan (flavonoid)	Tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) galur wistar dengan berat badan 150- 250 g. Diadaptasikan dengan lingkungan laboratorium selama 10 hari dan dibagi secara acak menjadi 5 kelompok masing-masing 6 hewan uji, pemberian makanan adalah pakan standar dan minum ad libitum. Dosis yang akan diberikan sebesar 180 mg/200g BB tikus putih / hari	[26]

	produksi glutation (GSH)	atau jejas sel hepatosit		secara peroral sesuai dengan faktor konversi menurut Laurence & Bacharach 0,018. Parasetamol diberikan setiap hari selama 7 hari. Setelah diaklimatisasi, darah tikus diambil untuk diukur aktivitas ALT saat pretest, induksi hari ke-1 dan posttest. Perlakuan dilakukan selama 1 minggu.	
Bawang lanang (Allium sativum L.)	Ekstrak air bawang lanang memiliki aktivitas antioksidan IC50 sebesar 65.074 µg/ml, dengan jumlah total fenol sebesar 544.26 mg GAE/g dan total flavonoid sebesar 218.315 mg QE/g. Pemberian ekstrak bawang lanang selama 2 minggu pada tikus wistar jantan mampu meningkatkan kadar SOD menurunkan kadar MDA serum darah, menurunkan kadar SGPT dan SGOT. Pemberian ekstrak bawang lanang secara rutin pada tikus wistar jantan yang dipapar parasetamol dosis toksik mampu menekan peningkatan kadar MDA, SGPT dan SGPT serta mempertahankan kadar SOD didalam tubuh, serta mampu melindungi sel hati dari	Mampu menghambat oksidasi yang disebabkan senyawa chemiluminescence dan mencegah pembentukan senyawa asam tiobarbiturat reaktif dalam hati	Dua senyawa organosulfur utama yaitu γ-glutamyl-Sallyl-L-cysteines dan S-allyl-L-cysteine sulfoxides (allin)	Ekstrak air bawang lanang dibuat dengan menimbang 50 g bawang lanang. Kemudian dikupas, dicuci dengan mengalir, lalu dilumatkan dengan aquades 50ml diekstraksi maserasi selama 6 jam. Setelah itu dipisahkan antara ampas dan ekstrak bawang lanang. Dilakukan analisis aktivitas antioksidan IC50, total fenol, dan total flavonoid. Bawang lanang diberikan dalam 3 dosis berbeda yaitu 5 mg/kg BB, 10 mg/kg BB, dan 15 mg/kg BB. Bawang putih diberikan sebesar 10 mg/kg BB. Kurkumin diberikan sebesar 50 mg/kg BB. Parasetamol diberikan dalam dosis 750 mg/kg BB. Percobaan ini diperlukan 28 ekor tikus yang dibagi secara acak menjadi 7 kelompok perlakuan. Kelompok 1 merupakan kontrol negatif dimana tikus hanya diberikan pakan standard dan aquades. Kelompok 2, 3, 4 merupakan kelompok perlakuan ekstrak bawang dengan 3 dosis berbeda. Kelompok 5 merupakan kelompok kontrol positif dimana tikus diberikan parasetamol. Kelompok 6 merupakan perlakuan pemberian kurkumin dan kelompok 7 perlakuan pemberian bawang putih. Penelitian ini dilakukan selama 29 hari. Dimana 14 hari pertama kelompok perlakuan hanya diberikan ekstrak bawang lanang, bawang putih dan kurkumin. Kemudian pada 15 hari berikutnya kelompok perlakuan diberikan parasetamol namun tetap diberikan ekstrak bawang lanang, bawang putih dan kurkumin.	[27]

Turi Putih (<i>Sesbania grandiflora</i> L.)	kerusakan akibat paparan parasetamol dosis toksik. Pengujian terhadap pengaruh pemberian ekstrak Kulit Batang Turi Putih (<i>Sesbania grandiflora</i> L.) terhadap konsistensi feses dan frekuensi defekasi mencit (<i>Mus musculus</i>). Sebelum diberikan suspensi ekstrak, dari tiap kelompok perlakuan hewan uji diberikan oleum ricini sebagai penginduksi yang mengandung trigliserida dari asam risinoleat, suatu asam lemah tak jenuh. Didalam usus halus sebagian zat ini diuraikan oleh enzim lipase dan menghasilkan asam risinoleat yang memiliki efek stimulasi terhadap usus halus. Setelah 2-8 jam timbul defekasi yang cair.	Hydrolyzed tanin memiliki kemampuan astringent lebih besar terhadap diare yang disebabkan infeksi. Kondensasi tanin mempunyai efek sebagai proteksi. Tanin merupakan astringent yang dapat berikatan dengan membran mukosa, kulit dan jaringan lain sehingga dapat berikatan dengan protein yang dapat membentuk pembatas yang resisten terhadap reaksi mikroba, sehingga condense tanin dapat digunakan untuk pengobatan diare karena mengurangi jumlah cairan yang hilang dari saluran cerna	Tanin, egatin, zantoegatin, basorin, resin, kalsium oksalat, sulfur, peroksida, dan zat warna	Mencit yang telah dipuasakan ditimbang bobot badannya sebagai bobot badan awal. Hewan uji di induksi dengan minyak jarak (<i>Oleum ricini</i>) sebanyak 0,75 ml berat badan mencit secara per oral sampai menimbulkan efek diare. Untuk kelompok I diberikan kontrol negatif yaitu Na.CMC 1% b/v. Untuk kelompok II diberikan ekstrak Kulit Batang Turi Putih dengan konsentrasi 1% b/v. Untuk kelompok III diberikan ekstrak Kulit Batang Turi Putih dengan konsentrasi 2% b/v. Untuk kelompok IV diberikan ekstrak Kulit Batang Turi Putih dengan konsentrasi 4% b/v. Dan untuk kelompok V diberikan kontrol positif suspensi Loperamid HCl 0,00156% b/v. Kemudian Mencit ditempatkan dalam bejana individual beralaskan kertas saring untuk pengamatan. Kemudian di amati Konsistensi Feses dan Frekuensi Defekasi tiap 1 jam selama 6 jam. Lalu, di berikan skor untuk konsistensi feses di bagi dalam 4 kategori: skor 0 untuk tidak terjadi diare, skor 1 untuk feses padat, skor 2 untuk feses lembek/semi padat, skor 3 untuk feses encer/ cairan.	[28]
Kubis ungu (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Capitata</i> L.)	Adapun mekanisme hepatoprotektornya yaitu karena efek kurkumin	Dapat menurunkan kadar profil lipid dalam darah, mampu menghambat	Mengandung banyak nutrisi dan health promoting phytochemicals seperti vitamin,	Kelinci diambil secara acak dari kandang hewan sebanyak 15 ekor, ditimbang, dipuasakan, dan dikelompokkan menjadi 5 kelompok. Dimana masing-masing kelompok terdiri dari 3	[29]

	<p>sebagai antioksidan yang mampu menangkap dan memutus rantai antar ion superoksida (O₂⁻) sehingga mencegah kerusakan sel hepar. Selain itu, kurkumin juga meningkatkan glutathion S-transferase (GST) dan mampu menghambat beberpa factor proinflamasi. Adapun mekanisme antosianin dalam melindungi hati dari radikal bebas yaitu dengan cara meningkatkan cadangan glutation dan mengurangi kerusakan oksidatif DNA.</p>	<p>enzim yang dapat menjadi penyebab terbentuknya senyawa karsinogen, yaitu dengan cara meningkatkan aktifitas berbagai enzim dalam hepar yang berperan dalam proses detoksifikasi.</p>	<p>karotenoid, serat, mineral, glukosinolat dan gugus fenolik, glukosinolat dan tiosianat.</p>	<p>hewan uji. ada penelitian ini dilakukan dua kali pengukuran kadar SGOT dan SGPT, yaitu pengukuran kadar SGOT dan SGPT sebelum perlakuan dan pengukuran kadar SGOT dan SGPT sesudah diinduksi CCl₄. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan jarak peningkatan kadar SGOT dan SGPT yang kemudian akan digunakan untuk mengetahui aktivitas hepatoprotektor dari ekstrak kubis ungu. Adapun nilai normal untuk kadar SGOT yaitu 10 – 120 IU/L dan untuk kadar SGPT yaitu 10 – 45 IU/L.</p>	
<p>Gambir (<i>Uncaria gambir</i>. Roxb</p>	<p>Kandungan senyawa pada gambir memiliki aktivitas sebagai abtioksidan. Mekanisme antioksidan dalam menghentikan reaksi radikal bebas meliputi donor elektron dari atom hidrogen . Antioksidan berperan dalam menetralsir radikal bebas karena memiliki atom H pada gugus OH yang dapat mendonorkan</p>	<p>Menurunkan kadar enzim hati di dalam darah, meningkatkan kadar GSH, menurunkan kadar MDA dan mampu memperbaiki gambaran kerusakan sel hati akibat akumulasi radikal bebas.</p>	<p>Mengandung senyawa-senyawa fenol meliputi katekin, quersetin, alkaloid dan tanin</p>	<p>Pengujian dilakukan secara in vivo dimana sebanyak 45 ekor tikus jantan galur Sprague-Dawley dibagi menjadi sembilan kelompok yang terdiri dari D1 (menerima ekstrak gambir 13 mg/200 g bb + CCl₄), D2 (ekstrak gambir 25 mg/200 g bb + CCl₄), D3 (ekstrak gambir 53 mg/200 g bb + CCl₄), K+1 (polifenol 25 mg/200 g bb + CCl₄), K+2 (ekstrak obat campuran 302 mg/200 g bb + CCl₄), K (CCl₄), KG (hanya menerima ekstrak gambir 53 mg/200g bb), KP (menerima minyak kelapa), KN (kontrol normal). CCl₄ (0,1 ml/kg bb) diberikan dua kali seminggu. Semua sampel diberikan secara oral (1 ml/kg bb) selama enam minggu perlakuan.</p>	[30]

elektron pada radikal bebas sehingga molekul radikal bebas memiliki atom terluar yang seimbang (genap).

Pada hasil bisa dilihat senyawa flavonoid banyak ditemukan pada tumbuhan sebagai hepatoprotektor dimana flavonoid merupakan senyawa yang berperan sebagai antioksidan. Mekanisme antioksidan dari flavonoid adalah dengan mencegah produksi oksidan, menangkap oksidan secara langsung dengan mendonorkan electron, mencegah regenerasi oksidan dan secara tidak langsung dapat meningkatkan aktivitas antioksidan alami didalam tubuh contoh tanaman yang mengandung senyawa flavonoid pada hasil kami yaitu batang bajakah tampala mempunyai efek hepatoprotektor dengan menurunkan kadar SGOT dan SGPT. Tanin memiliki peranan biologis yang kompleks mulai dari pengendap protein, dan antioksidan biologis. Contoh tanaman yang mengandung tannin yaitu Buah labu kuning aktivitas sari buah labu kuning mampu melindungi kadar SGPT dan SGOT di dalam hati sehingga salah satu indikasinya adalah efek hepatoprotektor.

Senyawa lainya yang juga berperan sebagai anti oksidan adalah alkaloid. Contoh tanaman yang mengandung senyawa alkaloid adalah daun kemangi. Kandungan antioksidan dalam kemangi dapat mencegah kerusakan sel dengan meningkatkan kadar glutathione dan aktivitas enzim antioksidan seperti superoksida dismutase dan katalase untuk mencegah organel atau membran sel mengikat radikal bebas. Dimana senyawa alkaloid, memiliki kemampuan untuk menghentikan reaksi rantai radikal bebas secara efisien tetapi senyawa radikal turunan dari senyawa amina ini memiliki tahap terminasi yang sangat lama. Kandungan curcumin pada temulawak memiliki efek sebagai antioksidan yang mampu mencegah rusaknya sel hepar,

meningkatkan Gluthation S-transferase (GST) dan mampu menghambat beberapa faktor proinflamasi dengan cara dimediasi oleh Superoxide Dismutase (SOD) yang merupakan enzim antioksidan yang kemudian akan mengonversi O₂ menjadi produk yang kurang toksik.

Menurut Marinda 2014, Glikosida merupakan salah satu senyawa jenis alkaloid. Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder pada jaringan tumbuhan dan hewan yang memiliki atom nitrogen. Glikosida terdiri atas gabungan dua bagian senyawa, yaitu gula yang disebut dengan gliko dan bukan gula biasa disebut aglikon. Glikosida yang menghubungkan glikon dan aglikon ini sangat mudah terurai oleh pengaruh asam, basa, enzim, air, dan panas. Senyawa glikosida memiliki sifat aqua yang signifikan sehingga memudahkan perjalanannya dalam sistem metabolisme karena sel manusia mengandung 42 liter air dan 3 liter di antaranya merupakan pelarut substansial untuk darah. Sifat ini akan mempercepat perjalanan suatu molekuler untuk mencapai reseptor maupun untuk eliminasi. Senyawa glikosida yang memiliki dua kutub berlawanan yaitu polar dan nol-polar namun secara total memiliki sifat polaritas yang tinggi. Dengan demikian molekul glikosida berpotensi sebagai bahan farmasi terutama obat jika ditinjau dari kinetika dalam sistem metabolisme. Kandungan senyawa glikosida pada daun senggani memberikan efek perlindungan terhadap terhadap kerusakan pada jaringan hati pemberian dosis paling efektif sebagai hepatoprotektor adalah dosis 400 mg/Kg bb, Fahrudin et al., 2015.

Polifenol merupakan senyawa fenolik sehingga semua menunjukkan serapan kuat di daerah spektrum ultraviolet. Selain itu, secara khas senyawa fenol menunjukkan geseran beraturan pada spektrumnya bila ditambahkan basa. Kadar fenolik total dapat ditentukan dengan menambahkan reagen Folin-Ciocalteu. Senyawa fenolik dengan reagen tersebut akan membentuk warna biru. Polifenol adalah salah satu senyawa metabolik sekunder yang disintesis melalui metabolisme glukosa. Kelompok senyawa ini memiliki gugus hidroksil pada cincin benzene yang berperan sebagai antioksidan (Towaha, 2014). Senyawa polifenol memiliki daya antioksidan yang baik karena golongan ini dapat memberikan elektronnya untuk menetralkan elektron radikal bebas yang terbentuk dalam tubuh (Dhianawaty & Ruslin, 2015). Menurut Kate (2014), Senyawa fenolik dari tanaman mempunyai kemampuan sebagai antioksidan, antiinflamasi, antiproliferasi, antimutagenik dan antimikrobia. Kandungan senyawa polifenol pada Buah libo (*Ficus variegata*, Blume) mengandung metabolit sekunder alkaloid, saponin, flavanoid dan polifenol. Menurunkan aktivitas SGPT pada tikus yang diinduksi paracetamol dengan dosis yang efektif adalah dosis 200 mg/kg BB

Etanol merupakan salah satu produk penting dalam bidang kesehatan dan energi, dapat dibuat menggunakan metode fermentasi atau biasa juga disebut dengan peragian, yaitu proses perubahan kimia dalam suatu substrat organik yang dapat berlangsung karena aksi katalisator biokimia, yaitu enzim yang dihasilkan oleh mikroba-mikroba hidup tertentu, terjadi karena aktifitas mikroba penyebab fermentasi pada substrat organik sesuai. Fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat bahan pangan, sebagai akibat dari pemecahan kandungan-kandungan bahan pangan tersebut, terjadi perubahan kimia dari zat organik karena mikroorganisme penyebab fermentasi bereaksi dengan substrat organik yang sesuai dengan pertumbuhannya. Senyawa Etanol dalam Ekstrak

etanol pada batang bajakah tampala mempunyai efek hepatoprotektor dengan menurunkan kadar SGOT dan SGPT selama 14 hari. Dosis efektif ekstrak etanol batang bajakah tampala sebagai hepatoprotektor yaitu 200mg/KgBB.

SIMPULAN

Kerusakan hati dapat terjadi karena infeksi, virus, penggunaan obat, dan lingkungan Agen hepatoprotektif merupakan suatu senyawa yang dapat melindungi, memulihkan, maupun mengurangi kerusakan hati yang telah terkena agen hepatotoksik seperti obat, racun, atau penyakit. Penggunaan bahan alam atau herbal memainkan peran yang penting dalam menangani masalah kerusakan hati. Herbal disebut memiliki efek hepatoprotektif bila penggunaannya mampu menjaga fungsi sel-sel hati dan membantu mempercepat penyembuhannya. Senyawa flavonoid banyak ditemukan pada tumbuhan sebagai hepatoprotektor dimana flavonoid merupakan senyawa yang berperan sebagai antioksidan. Dimana senyawa lain yang dapat mempercepat penyembuhan juga terdapat pada senyawa alkaloid, glikosida, polifenol, etanol.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung berkontribusi terhadap kelancaran dalam proses penulisan artikel review ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Elisabeth, G. Vico, F. Budiono, F. Rahardja, and J. W. Gunadi, "Evaluasi Efektivitas Sambiloto (*Andrographis paniculata*) sebagai Hepatoprotektor terhadap Jejas Hati Imbas Obat Evaluation of *Andrographis paniculata* as a Hepatoprotector Agent Against Drug-Induced Liver Injury," vol. 28, no. 3, pp. 313–321, 2022.
- [2] N. K. Indahsari, M. Masfufatun, and E. D. D.R, "Potensi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) sebagai Hepatoprotektor pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Parasetamol Dosis toksik," *J. Ilm. Kedokt. Wijaya Kusuma*, vol. 5, no. 1, p. 58, 2018, doi: 10.30742/jikw.v5i1.6.

- [3] P. D. N. Lotulung, S. Handayani, T. Ernawati, T. Yuliani, N. Artanti, and T. Mozef, "Standardisasi Ekstrak Pegagan, Centella Asiatica Sebagai Obat Herbal Terstandar Hepatoprotektor Standardization of Pegagan Extract, Centella Asiatica As Hepatoprotectiveherbal Medicine," *Jkti*, vol. 17, no. 2, pp. 185–193, 2015.
- [4] C. Amalia and D. Suryani, "Perbandingan Efek Pemberian Ekstrak Jintan Hitam (Nigella Sativa) Dan Temulawak (Curcuma Xanthorrhiza) Terhadap Gambaran Histopatologi Hepar Tikus Yang Diinduksi Parasetamol," *JIMKI J. Ilm. Mhs. Kedokt. Indones.*, vol. 8, no. 3, pp. 19–27, 2021, doi: 10.53366/jimki.v8i3.234.
- [5] W. Rahmatullah and A. D. L. Sari, "Potensi ekstrak daun pare (momordica charantia l.) sebagai alternatif meningkatkan kualitas hidup penderita Hepatitis B," *Media Ilmu Kesehat.*, vol. 10, no. 1, pp. 77–86, 2021, doi: 10.30989/mik.v10i1.526.
- [6] G. T. A. Firman, M. Rahminiwati, and I. Y. Wiendarlina, "Aktivitas Hepatoprotektor Kombinasi Ekstrak air Pegagan dan Ekstrak Etanol Kunyit terhadap Tikus Putih Jantan," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, 2017.
- [7] I. Aditya, I. Ihwan, and J. Jamaluddin, "AKTIVITAS HEPATOPROTEKTOR SARI BUAH LABU KUNING (Cucurbita moschata Duchesne.) PADA TIKUS (Rattus norvegicus) YANG DIINDUKSIKAN KARBON TETRAKLORIDA," *J. Farm. Galen. (Galenika J. Pharmacy)*, vol. 2, no. 1, pp. 18–23, 2016, doi: 10.22487/j24428744.2016.v2.i1.5226.
- [8] Laia, y, Aulia, "Uji Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Daun Senggani (Melastoma malabathricum L.) terhadap Tikus (Rattus norvegicus) yang Diinduksi Parasetamol," *Biospecies*, vol. 12, no. 2, pp. 1–8, 2019.
- [9] G. Wardani, N. Farida, R. Andayani, M. Kuntoro, and S. A. Sudjarwo, "The Potency of Red Seaweed (Eucheuma cottonii) Extracts as Hepatoprotector on Lead Acetate-induced Hepatotoxicity in Mice," *Pharmacognosy Res.*, vol. 9, no. 3, pp. 24–30, 2017, doi: 10.4103/pr.pr_69_16.
- [10] N. Novita, W. D. Ayu, and M. A. Masruhim, "UJI AKTIVITAS EKSTRAK BIJI PEPAYA (Carica papaya Linn) SEBAGAI HEPATOPROTEKTOR PADA TIKUS PUTIH (Rattus norvegicus)," *Pros. Semin. Nas. Tumbuh. Obat Indones.*, pp. 312–317, 2016.
- [11] D. Suryani, H. Medina, and L. Lubis, "Comparison between Ocimum Sanctum Hepatoprotector Extract and Curcuma Xanthorrhiza on the Histological Structure of Aspartame-Induced Wistar Rats," *Budapest Int. Res. Exact Sci. J.*, pp. 45–52, 2017, doi: <https://doi.org/10.33258/birex.v1i4.476>.
- [12] S. R. Pakadang, S. Sinala, S. Teresia, R. Dewi, H. Soemantoro, and M. Hilaria, "Subchronic Toxicity and Hepatoprotector Potential of Miana Leaf Extract on White Rat Which Indicated by Anti Tuberculosis Drugs," *Indian J. Forensic Med. Toxicol.*, vol. 14, no. 3, pp. 2192–2197, 2020.
- [13] Krisman and A. Ramadan, "Krisman *, Achmad Ramadan COMBINATION OF PARE (Momordica charantia) AND TURMINA (Curcuma longa) (Rattus norvegicus) CCL4-INDUCED WISTAR STRAINT AND," *J. Biol. Sci. Educ.*, vol. 9, no. 1, pp. 763–771, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/>.
- [14] A. P. Ramadani, Jasno, and H. A. Tamhid, "EFEK HEPATOPROTEKTOR EKSTRAK RAMBUT JAGUNG (Zea mays L.): GAMBARAN HISTOPATOLOGI HATI TIKUS TERHADAP INDUKSI KARBON TETRAKLORIDA (CCl4)," *Pros. Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabd. Masy.*, pp. 82–91, 2021.
- [15] F. D. Marinda, "Hepatoprotective effect of curcumin in chronic hepatitis," *J. Major.*, vol. 3, no. 7, pp. 52–56, 2014, [Online]. Available: <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/viewFile/477/478>.
- [16] S. Liem, J. Levita, F. Farmasi, U. Padjadjaran,

- J. R. Bandung, and S. K. Jatinangor, "Review Hepatoprotektor Rosela Mekanisme Aksi , dan Toksisitas (Hibiscus sabdariffa): Aktivitas , (Review of Hepatoprotector of Rosela (Hibiscus sabdariffa): Activity , Mechanism of Action and Toxicity)," *J. Farm. Galen. (Galenika J. Pharmacy)*, vol. 3, no. 2, pp. 103–117, 2017, doi: 10.22487/j24428744.
- [17] H. Herman, S. Amirah, and T. P. Ayu, "EFEK HEPATOPROTEKTOR EKSTRAK ETANOL RIMPANG DRINGO (*Acorus calamus* L.) TERHADAP PENINGKATAN KADAR SGPT TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)," *J. Farm. umi*, vol. 10, no. 01, pp. 91–97, 2018.
- [18] D. Adhityasmara and D. Ramonah, "Efek Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk) pada Tikus yang Diinduksi Isoniazid Hepatoprotector Effects of Bajakah Tampala Stem Ethanol Extract (*Spatholobus littoralis* Hassk) on Isoniazid Induced Rats," *J. Ilm. Sains*, vol. 22, no. 1, pp. 40–48, 2022, doi: <https://doi.org/10.35799/jis.v22i1.36293>.
- [19] M. Y. Susilo, P. Ristyning, and A. Sangging, "Potensi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) sebagai Hepatoprotektor Potency of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) as Hepatoprotector," *Medula*, vol. 9, pp. 501–508, 2019.
- [20] R. R. Afdin and F. Quzwain, "EFEK HEPATOPROTEKTOR EKSTRSAK JINTAN HITAM (*Nigella sativa*) TERHADAP KERUSAKAN HEPAR TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) JANTAN," *JAMBI Med. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 36–44, 2019, doi: 10.22437/jmj.v6i1.4819.
- [21] A. Novianto and Hartono, "Uji Aktivitas Hepatoprotektor Fraksi Etil Asetat Kenikir (*Cosmos Caudatus*) Terhadap Tikus yang Diinduksi Parasetamol," *Indones. J. Med. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 35–41, 2016.
- [22] N. N. W. Udayani, H. Meriyani, and K. A. Adrianta, "EFEKTIVITAS BUNGA KENANGA (*Cananga odorata* Hook.F & TH) SEBAGAI HEPATOPROTEKTOR PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) YANG DIINDUKSI CARBON TETRACHLORIDE," *J. Ilm. Medicam.*, vol. 3, no. 2, pp. 79–84, 2017.
- [23] S. Oktavia, Ifora, Suhatri, and M. Susanti, "UJI AKTIVITAS HEPATOPROTEKTOR EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle* Linn.) TERHADAP KERUSAKAN HATI YANG DIINDUKSI PARASETAMOL," *J. Farm. Higea*, vol. 9, no. 2, pp. 109–117, 2017.
- [24] H. Sadiyah, M. Priastomo, and R. Rusli, "POTENSI EKSTRAK BUAH LIBO(*Ficus variegata*, Blume) SEBAGAI HEPATOPROTEKTOR PADA TIKUS (*Rattus norvegicus*)," *Proceeding 9thMulawarman Pharm. Conf.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: <https://doi.org/10.25026/mpc.v9i1.343>.
- [25] N. J. Hayong, M. M. Laut, and P. Pandarangga, "Efek ekstrak etanol daun mimba (*Azadirachta indica*) terhadap kadar serum glutamat piruvate transminase (sgpt) dan gambaran histopatologi hepar pada mencit (*Mus musculus*) model hepatotoksik," *J. Vet. Nusant.*, vol. 2, no. 2, pp. 141–152, 2019, [Online]. Available: <http://ejurnal.undana.ac.id/JVN>.
- [26] J. Kurniawan, P. I. Bangsawan, and Andriani, "Uji efek hepatoprotektor ekstrak etanol daun lidah buaya (," pp. 1–18, 2010.
- [27] C. Eka, W. Harianto, T. Hasian, and T. D. Widyaningsih, "UJI EFEKTIVITAS SIFAT HEPATOPROTEKTOR EKSTRAK BAWANG LANANG PADA TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIINDUKSI PARASETAMOL," *Pangan dan Agroindustri*, vol. 6, no. 4, pp. 1–10, 2018.
- [28] M. T. Duppa, A. A. Pratama, S. Wahyuni, I. M. Setianingsih, and Fitriana, "PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KULIT BATANG TURI PUTIH (*Sesbania grandiflora* L.) TERHADAP KONSISTENSI FESES DAN FREKUENSI DEFEKASI MENCIT (*Mus musculus*)," *Fito Med. J. Pharm. Sci.*, vol. 11, no. 2, pp. 25–33, 2020.
- [29] Suriani, Firawati, and S. Pertiwi, "Uji Aktivitas Hepatoprotektor (*Brassica*

- oleracea var. Capitata L.) terhadap Uji Hewan Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang diinduksi Karbon Tetraklorida (CCl₄)," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [30] F. Fahrudin, D. Solihin Duryadi, N. Kusumorini, and S. Ningsih, "Isolasi Efektifitas Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.) sebagai Hepatoprotektor pada Tikus (*Rattus norvegicus* L.) yang Diinduksi CCl₄," *J. Ilmu Kefarmasian Indones.*, vol. 13, no. 2, pp. 115–122, 2015, [Online]. Available: <http://www.eurekaselect.com/openurl/content.php?genre=article&issn=1389-5575&volume=8&issue=10&spage=1032>.