



UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 96% BUAH STROBERI TERHADAP PENINGKATAN MEMORI SPASIAL PADA TIKUS MODEL DEMENSIA

Khalishatunnada¹, Hadi Sunaryo², Rini Prastiwi³

Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka

nadalisha26@gmail.com

Abstrak:

Buah stroberi (*Fragaria x ananassa* (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier) merupakan salah satu tanaman yang tinggi akan kandungan antioksidan salah satunya ialah flavonoid. Dari kandungannya tersebut diduga buah stroberi ini memiliki aktivitas sebagai antidemensia dengan meningkatkan memori spasial. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan aktivitas ekstrak etanol 96% buah stroberi sebagai antidemensia yang diinduksi ECS (*Elektroconvulsive shock*) dengan menggunakan metode pengujian *T-maze*. Penelitian ini menggunakan metode induksi demensia yang menggunakan aliran listrik dengan tegangan 210 mA selama 0,5 detik untuk tikus. Subjek dalam pengujian ini adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur *Sparague dawley* berumur 2-3 bulan sebanyak 24 ekor yang terbagi menjadi 6 kelompok. Kelompok I (kelompok kontrol normal), kelompok II (kelompok kontrol negatif), kelompok III (kelompok kontrol positif), kelompok IV (dosis uji ekstrak 85 mg/200 g BB), kelompok V (dosis uji ekstrak 170 mg/200 g BB), kelompok VI (dosis uji ekstrak 340 mg/200 g BB) yang diberikan secara peroral. Data hasil kinerja memori spasial pada *T-Maze* 3 selama 7 hari dianalisa secara statistik menggunakan SPSS 20 dengan uji ANOVA oneway untuk mengetahui apakah ada pengaruh perlakuan pada kelompok dan dilanjutkan uji *Tukey HSD* untuk mengetahui apakah setiap perlakuan berbeda secara statistik atau tidak. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol 96% buah stroberi mempunyai pengaruh secara bermakna terhadap peningkatan memori spasial tikus putih jantan dengan nilai Sig = 0,000 (< 0,05).

Kata kunci: Buah Stroberi, *Fragaria X Ananassa*, Ekstrak Etanol, Antidemensia, Memori Spasial.

Abstract:

Strawberry fruit (*Fragaria x ananassa* (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier) is a plant that is high in antioxidants, one of which is flavonoids. From its content, it is suspected that this strawberry fruit has activity as an antimentia by increasing spatial memory. The purpose of this study was to prove the activity of 96% ethanol extract of strawberries as an antimentia induced by ECS (*Electroconvulsive shock*) using the *T-maze* testing method. mouse. Subjects in this test were 24 male white rats (*Rattus norvegicus*) *Sparague dawley* strain aged 2-3 months which were divided into 6 groups. Group I (normal control group), group II (negative control group), group III (positive control group), group IV (extract test dose of 85 mg/200 g BW), group V (extract test dose of 170 mg/200 g BW), group VI (extract test dose of 340 mg/200 g BW) which was administered orally. Data on the results of spatial memory performance on *T-Maze* 3 for 7 days were statistically analyzed using SPSS 20 with the oneway ANOVA test to determine whether there was an effect of treatment on the group and continued with the *Tukey HSD* test to determine whether each treatment was statistically

different or not. The results showed that giving 96% ethanol extract of strawberries had a significant effect on increasing the spatial memory of male white rats with a value of Sig = 0.000 (<0.05).

Keywords: Strawberry, *Fragaria X Ananassa*, Ethanol Extract, Antidementia, Spatial Memory.

Corresponding: Khalishatunnada

E-mail: nadalisha26@gmail.com



PENDAHULUAN

Demensia adalah sebuah sindrom karena penyakit otak, bersifat kronis atau progresif dimana ada banyak gangguan fungsi kortikal yang lebih tinggi, termasuk memori, berpikir, orientasi, pemahaman, perhitungan, belajar, kemampuan, bahasa, dan penilaian kesadaran tidak terganggu. Penurunan fungsi kognitif biasanya disertai dan kadang-kadang didahului dengan penurunan pengendalian emosi, perilaku sosial, atau motivasi. Demensia dapat disebabkan oleh berbagai penyakit dan cedera yang terutama atau sekunder mempengaruhi otak, seperti Alzheimer atau stroke (WHO, 2013).

Pada dasarnya demensia bukanlah suatu penyakit yang spesifik, tetapi demensia merupakan istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan kumpulan gejala yang bisa disebabkan oleh berbagai kelainan yang mempengaruhi otak. Perjalanan penyakit demensia biasanya dimulai secara perlahan dan semakin lama semakin parah, sehingga keadaan ini pada mulanya tidak disadari oleh penderita. Bermula terjadi penurunan dalam ingatan, kemampuan untuk mengingat waktu dan kemampuan untuk mengenali orang, tempat dan benda (Ratnawati, 2021).

WHO mendefinisikan penurunan daya ingat sebagai kehilangan yang progresif dari fungsi kognitif tanpa kehilangan kesadaran yang disebabkan oleh disfungsi yang progresif dan kerusakan sel-sel neuron yang bertanggung jawab untuk menyimpan dan memproses informasi. Salah satu dampak yang terjadi akibat menurunnya fungsi sel-sel saraf ialah menurunnya kualitas memori atau daya ingat dan learning (pembelajaran). Kondisi kelelahan yang disebabkan oleh kontraksi otot secara berlebihan akan menyebabkan jumlah *reactive oxygen spesies* (ROS) meningkat (Andi Eka Nur Wahyu, 2023).

Stress oksidatif adalah suatu keadaan yang tidak seimbang antara produksi Reactive Oxygen Species (ROS) dengan sistem pertahanan antioksidan tubuh (Munandar, 2023). Oleh karena itu diperlukan suatu asupan makanan atau suplemen antioksidan untuk menjaga keseimbangan antara produksi ROS dengan sistem pertahanan antioksidan tubuh (Saraswati & Oeleu, 2021). Zat antioksidan dapat mencegah dan memperbaiki kerusakan sel akibat stress oksidatif (Saraswati & Oeleu, 2021).

Salah satu tanaman yang banyak mengandung antioksidan adalah buah stroberi. Stroberi adalah salah satu tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia, khususnya di Jawa Barat. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa buah stroberi adalah sumber bioaktif, kaya akan asam askorbat, antosianin, flavonoid, vitamin C dan senyawa fenol, memiliki kadar antioksidan yang cukup tinggi (Inggrid & Santoso, 2015). Dalam 100 gram buah stroberi mengandung flavonoid sebesar 48 ± 2 mg dan kandungan antosianin pada stroberi sekitar 150-600 mg/kg buah segar (Inggrid & Santoso, 2015). Flavonoid merupakan antioksidan alami yang terdapat dalam tanaman. Flavonoid diketahui

dapat menghambat radikal oksigen dengan cara mendonorkan atom hidrogen atau elektron kepada radikal bebas (Inggrid & Santoso, 2015).

Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% buah stroberi (*Fragaria x ananassa* (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier) dapat menurunkan reaksi oksidatif pada tikus model hiperlipidemia dengan pemberian dosis 0,17 g/200 g BB tikus (Rahayuningsih & Nofianti, 2015). Pada penelitian kali ini menggunakan obat pembanding berupa fitofarmaka ekstrak Ginkgo biloba dalam sediaan kapsul 400 mg/kaps. Beberapa kasus membuktikan Ginkgo mampu menstabilkan dan meningkatkan kinerja kognitif pada kondisi demensia (Obat, 2020).

Berdasarkan latar belakang diatas penelitian ini dilakukan secara *in vivo* pada tikus yang diinduksi amnesia menggunakan *electro convulsive shock* (ECS). Metode induksi demensia yang menggunakan aliran listrik dengan tegangan 210 mA selama 0,5 detik untuk tikus (Manjare et al., 2014).

Kinerja memori spasial diamati menggunakan *T-maze* untuk melihat kemampuan kognitif hewan serta memori spasial dinilai dari kemampuan hewan menemukan lokasi yang dapat menyediakan diantaranya makanan dan keselamatan untuk mempertahankan hidup. *T-maze* dapat digunakan dalam berbagai cara untuk menilai kemampuan kognitif hewan. Lengan samping (tujuan) dapat berisi rangsangan (isyarat) seperti pola atau objek yang harus ditanggapi oleh hewan, umumnya untuk mendapatkan hadiah (Yunanto, Dwi Sanyoto, Syahadatina Noor, Kustiyah Oktaviyanti, & Triawanti, 2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hewan, Farmakologi, Fitokimia, dan Kimia Terpadu Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta pada bulan Agustus s.d Oktober 2017.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Elecktroconvulsive shock* (ECS), *Vacuum Rotary Evaporator*, *stopwatch*, *hot plate*, blender, lemari pendingin, timbangan analitik, pisau, alas talenan, jarum sonde, gelas ukur, erlenmeyer, beaker glass, cawan porselen, kandang tikus, tempat makan, minum tikus dan *T-maze*.

Buah stroberi segar didapatkan dari Badan Penelitian Rempah dan Tanaman Obat (Balitro), Bogor, Jawa Barat. Bahan kimia yang dgunakan adalah etanol 96% (p.a), HCl (p.a), metanol (p.a), pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff, pereaksi Bouchardat, asam asetat anhidrat, asam sulfat, eter, NaOH, FeCl₃, Logam Mg, NaCl. Dan bahan pembanding yang digunakan adalah ekstrak Ginkgo Biloba dalam sediaan kapsul 400 mg/kaps.

Hewan uji tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur Sparague dawley berumur 2-3 bulan dengan berat badan 200 g diperoleh dari Laboratorium Non Ruminansia dan Satwa Harapan, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

Determinasi Tanaman

Buah stroberi (*Fragaria x ananassa* (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier) diperoleh segar dari Badan Penelitian Rempah dan Tanaman Obat (Balitro), Bogor, Jawa Barat dideterminasi di "Herbarium Bogoriense" Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor.

Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Buah Stroberi

Pembuatan ekstrak etanol 96% buah stroberi dilakukan dengan cara maserasi. Buah stroberi disortir, dicuci, ditimbang, dipotong lalu dihancurkan di

blender, tambahkan etanol 96% sedikit demi sedikit. Setelah halus, hasilnya dimasukkan kedalam maserator, tambahkan sisa etanol 96% sampai terendam selama 3x24 jam kemudian diperoleh ekstrak cair yang selanjutnya dipekatkan dengan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental.

Perhitungan Dosis

a. Dosis Buah Stroberi

Dalam penelitian sebelumnya, dimana ekstrak etanol buah stroberi dapat menurunkan reaksi oksidatif pada tikus model hilperlipedemia dengan pemberian dosis 0,17g/200g BB tikus (Amalia, Prabandari, & Susiyarti, 2021).

Pada penelitian ini dosis yang diuji:

- 1) Dosis I : $\frac{1}{2} \times 170 \text{ mg}/200 \text{ g} = 85 \text{ mg}/200 \text{ g BB tikus}$
- 2) Dosis II : $1 \times 170 \text{ mg}/200 \text{ g} = 170 \text{ mg}/200 \text{ g BB tikus}$
- 3) Dosis III : $2 \times 170 \text{ mg}/200 \text{ g} = 340 \text{ mg}/200 \text{ g BB tikus}$

b. Dosis Ginkgo Biloba

Dosis Ginkgo biloba yang digunakan adalah 400 mg atau pada manusia dewasa dengan berat badan $\pm 60 \text{ kg}$, menjadi 6,67 mg/kg BB manusia. Pada penelitian ini hewan uji yang digunakan adalah tikus, maka perlu dikonversi dosis 6,67 mg/kg BB manusia ke tikus dengan menggunakan rumus translasi dosis berdasarkan luas permukaan tubuh. Diketahui km faktor manusia adalah 37 dan km faktor tikus adalah 6 (Maharadingga, Pahriyani, & Arista, 2021).

Maka dosis ginkgo biloba yang digunakan pada tikus adalah:

$$\begin{aligned}\text{Dosis tikus} &= \text{Dosis manusia} \times \frac{\text{Faktor Km manusia}}{\text{Faktor Km tikus}} \\ &= 6,67 \text{ mg/kg BB} \times \frac{37}{6} \\ &= 41,13 \text{ mg/kg BB} \\ &= 41,13 \text{ mg/kg BB} \times \frac{200}{1000} = 8,23 \text{ mg}/200 \text{ g BB tikus}\end{aligned}$$

Persiapan Hewan Uji

a. Aklimatisasi

Dua puluh empat ekor tikus putih galur *Sprague dawley* dengan berat badan 200 gram umur 2-3 bulan diperoleh dari Departemen Ilmu Produksi dan Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Hewan uji diaklimatisasi selama 7 hari diletakkan didalam baki plastik ukuran 35x25x5 cm dengan diberi sekat kawat pada tiap baki, baki tersebut diletakkan didalam lab hewan pada kondisi lingkungan standar (suhu ruangan $24 \pm 2^\circ\text{C}$ dan fase terang gelap = 12:12 jam). Hewan uji terdiri dari 6 kelompok, tiap kandang berisi 4 ekor tikus dan diberikan akses bebas untuk air minum dan pakan pelet. Kandang tikus dibersihkan setiap hari agar menghindari tikus terserang penyakit atau kutu.

b. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL), dengan jumlah minimal per kelompok mengikuti rumus Federer, yaitu:

$$(t-1)(n-1) \geq 15(1)$$

Keterangan: t adalah jumlah perlakuan

n adalah jumlah hewan uji per kelompok

$$\text{Maka} : (6 - 1) (n - 1) \geq 15$$

$$5 (n - 1) \geq 15$$

$$5n - 5 \geq 15$$

$$5n \geq 20$$

$$n \geq 4$$

Sehingga hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 ekor tikus yang dibagi menjadi 6 kelompok yang terdiri dari 4 ekor tikus per kelompok.

Pengelompokkan Hewan Uji

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 ekor yang dibagi menjadi 6 kelompok yang terdiri dari 4 ekor tikus.

- a. Kelompok I : Diberi makanan standar dan larutan Na-CMC 0,5% (kontrol normal).
- b. Kelompok II : Diberi makanan standar, induksi ECS dan larutan Na-CMC 0,5% (kontrol negatif).
- c. Kelompok III : Diberi makanan standar, induksi ECS dan suspensi *Ginkgo biloba* kapsul dosis 8,23 mg/200 g BB (kontrol positif).
- d. Kelompok IV : Diberi makanan standar, induksi ECS dan suspensi ekstrak etanol 96% buah stroberi dosis 85 mg/200 g BB (dosis I)
- e. Kelompok V : Diberi makanan standar, induksi ECS dan suspensi ekstrak etanol 96% buah stroberi dosis 170 mg/200 g BB (dosis II).
- f. Kelompok VI : Diberi makanan standar, induksi ECS dan suspensi ekstrak etanol 96% buah stroberi dosis 340 mg/200 g BB (dosis III).

Pembuatan Bahan Uji

- a. Pembuatan Larutan Na-CMC 0,5%

Na-CMC ditimbang seberat 500 mg, kemudian dimasukkan dalam lumpang yang berisi 10 ml aquadest yang telah dipanaskan, lalu dicampur sampai homogen tambahkan aquadest panas sedikit demi sedikit. Larutan Na-CMC tersebut dicukupkan volumenya dengan aquadest panas hingga 100 ml lalu diaduk sampai homogen.

- b. Pembuatan Sediaan Suspensi Ekstrak Etanol Buah Stroberi

Ekstrak etanol 96% buah stroberi sesuai dengan dosis yang telah ditentukan, disuspensi dengan Na-CMC 0,5% digerus sampai terdispersi homogen. Ditambahkan suspensi Na-CMC sedikit demi sedikit hingga volume yang dibutuhkan dan dikocok sampai terdispersi homogen.

- c. Pembuatan Suspensi *Ginkgo biloba*

Sediaan ekstrak *Ginkgo biloba* dalam satu kapsul adalah 400 mg/kaps ditimbang sesuai dengan dosis yang sudah ditentukan, lalu ditambahkan dengan suspensi Na-CMC 0,5% sampai volume yang dibutuhkan.

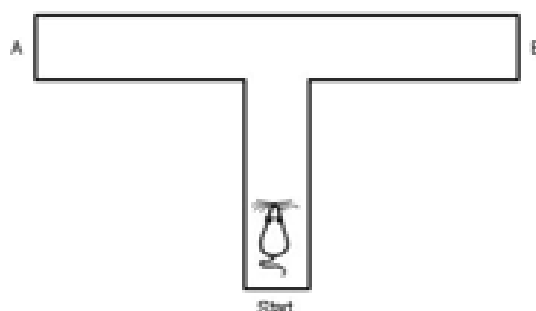
Induksi Elektroconvulsive Shock

Induksi ECS dengan tegangan 210 mA selama 0,5 detik, sehari sekali selama 7 hari (Manjare 2014). Subjek diberi ECS berkekuatan 210 mA dalam 0,5 detik selama 7 hari untuk menimbulkan efek stress yang dapat menimbulkan demensia dari kejutan listrik. Untuk mengurangi tingkat kesetresan pada subjek maka subjek diusap-usap dahulu bagian kepalanya. *Electroconvulsive shock* (ECS) akan menyebabkan tikus kejang selama 45 menit dan menyebabkan menurunnya memori spasial pada tikus. Setelah 45 menit, tikus kembali normal dan aktif.

Pengujian dengan T-maze

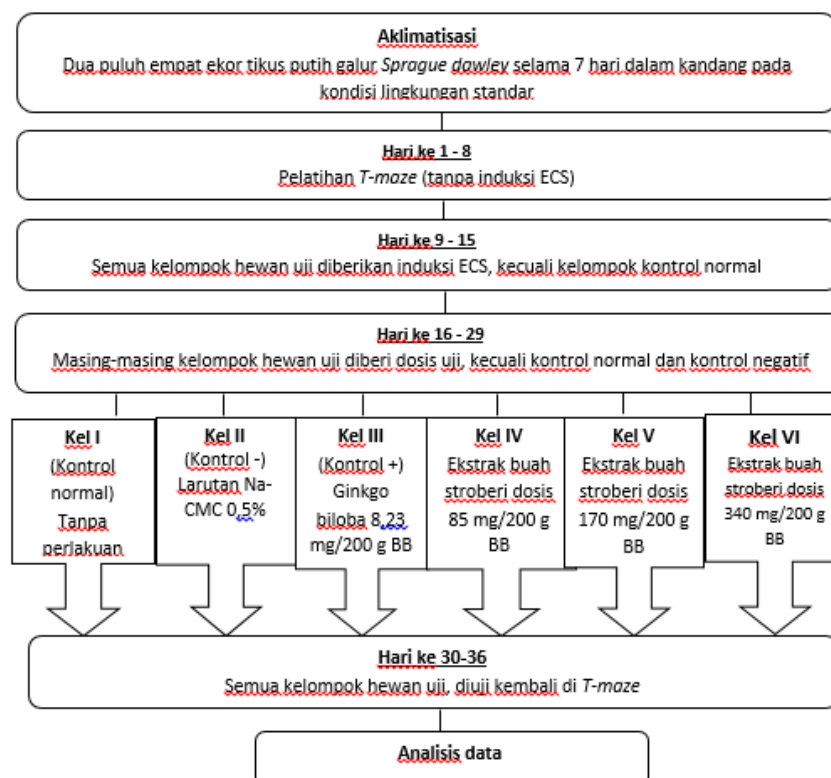
Hewan uji dilatih di *T-maze* dilakukan selama 8 hari dengan diletakkan hadiah makanan pada lengan yang benar. Hewan dihadapkan pada labirin T, separuh hewan dilatih berlari ke arah lengan kanan labirin, sementara lainnya dilatih untuk berlari ke arah lengan kiri labirin dengan sebelah lengannya ditutup. Hal ini bertujuan untuk melihat homogenitas memori hewan uji. Penilaian uji yang sukses adalah 9 kali masuk ke lengan yang benar setiap 10 kali uji coba berturut-turut.

Pelatihan *T-maze* dilakukan selama 8 hari sebelum diinduksi ECS dan pemberian ekstrak. Setelah pelatihan *T-maze*, seminggu berikutnya hewan uji diinduksi ECS selama 7 hari kemudian dilanjutkan dengan pemberian ekstrak. Setelah diinduksi ECS dan pemberian ekstrak, hewan uji dilakukan pengujian *T-Maze* kembali selama 7 hari.



Gambar 1. Metode *T- Maze* (Ratbehaviour 2004)

Perlakuan Terhadap Hewan Uji



Analisa Data

Pada uji aktivitas antidepresi, data yang digunakan untuk analisis statistik adalah data akhir setelah induksi ECS dan pemberian dosis terhadap nilai memori spasial dari awal dan akhir. Sebelum diuji, terlebih dahulu dilakukan uji kenormalan menurut *Kolmogorov smirnov* dan uji homogenitas menurut *Levene*. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisa secara statistik menggunakan analisis varians (ANOVA) satu arah untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara kelompok perlakuan, lalu dilanjutkan dengan uji *Tukey*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Determinasi dilakukan oleh Herbarium Bogoriense, bidang botani Pusat Penelitian Biologi – LIPI Bogor. Hasil menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah stroberi (*Fragaria x ananassa* (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier) yang berasal dari suku Rosaceae. Determinasi ini bertujuan untuk mengetahui identitas dan memastikan kebenaran jenis dari tanaman yang digunakan.

Pengelompokkan Hewan Uji

Penelitian ini menggunakan hewan percobaan tikus putih (*Rattus norvegicus*) strain Sprague Dawley dengan berat 200gram dengan umur dan kondisi lingkungan yang sama untuk menghindari perbedaan aktivitas biologis. Tikus yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 24 ekor yang dikelompokkan menjadi 6 kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor tikus dengan berat tikus 200 g. Hewan uji diletakkan didalam baki plastik ukuran 35x25x5 cm dengan diberi sekat kawat pada tiap baki, baki tersebut diletakkan didalam lab hewan pada kondisi lingkungan standar (suhu ruangan 24±2C dan fase terang: gelap = 12:12 jam) selama 7 hari. Kelompok I sebagai kelompok normal (tidak ada perlakuan/Na-CMC 0,5%), kelompok II sebagai kelompok kontrol negatif (induksi ECS + Na-CMC 0,5%), kelompok III sebagai kontrol positif (Ginkgo biloba 8,23 mg/200 g BB), kelompok IV sebagai kontrol uji dosis I (85 mg/200 g BB), kelompok V sebagai kontrol uji dosis II (170 mg/200 g BB), kelompok VI sebagai kontrol uji dosis III (340 mg/200 g BB).

Hasil Ekstraksi Buah Stroberi

Pemilihan metode maserasi dikarenakan pengerjaan dan peralatan yang digunakan lebih sederhana dan dapat digunakan untuk menarik zat yang tahan maupun yang tidak tahan pemanasan. Etanol digunakan sebagai cairan penyari, karena etanol dapat memperbaiki stabilitas bahan terlarut, keuntungan lainnya adalah etanol tidak beracun, absorbsinya baik, dan dapat mencegah reaksi enzimatis sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak kandungan simplisia.

Proses maserasi dilakukan dengan merendam simplisia dengan etanol 96%. Selanjutnya rendaman tersebut disimpan terlindung cahaya langsung dimaksudkan untuk mencegah reaksi yang dikatalisis cahaya atau perubahan warna. Proses maserasi disertai dengan pengadukan setiap 6 jam. Proses ini dilanjutkan dengan pendiaman selama 18 jam berikutnya agar terjadi kesetimbangan diantara senyawa kimia yang tertarik dalam maserat dan yang masih tertinggal dalam simplisia, selain itu dilakukan pengadukan berulang agar terjadi keseimbangan yang lebih cepat dalam cairan. Maserasi dilakukan secara berulang dengan menggunakan cairan penyari yang baru untuk menghindari jenuhnya cairan penyari sehingga penyariannya lebih sempurna. Hasil maserat yang

didapatkan, dipekatkan dengan menggunakan vacuum rotary evaporator. Hasil ekstrak kental yang diperoleh adalah 69,34 gram.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Buah Stroberi

Jenis	Hasil
Buah stroberi segar	1500 g
Ekstrak kental etanol 96%	69,34 g

Hasil Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak

Untuk mengetahui karakteristik ekstrak buah stroberi, maka dilakukan uji organoleptik, kadar air, kadar abu dan rendemen ekstrak etanol 96% buah stroberi.

Tabel 2. Uji Organoleptik

Jenis	Uji Organoleptik			
	Bentuk	Bau	Rasa	Warna
Buah segar	Oval	Khas	Asam manis	Merah
Ekstrak	Kental	Khas	Asam	Merah

Uji organoleptik dilakukan dengan penggunaan pancaindera untuk mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa (Depkes RI 2000).

Tabel 3. Kadar Air, Kadar Abu, Rendemen Ekstrak Etanol 96% Buah Stroberi

Jenis	Hasil
Kadar air ekstrak etanol 96% buah stroberi	10,23 %
Kadar abu ekstrak etanol 96% buah stroberi	4,10 %
Rendemen ekstrak etanol 96% buah stroberi	4,62 %

Penetapan kadar air dilakukan untuk memberikan batasan maksimal atau rentang tentang besarnya kandungan air (Rakernas & Tahunan, 2016). Metode yang digunakan yaitu metode destilasi toluene. Hasil dari penetapan kadar air ekstrak diperoleh 10,23%, hal ini tidak sesuai dengan batas syarat kadar air yaitu $< 10\%$. Penetapan kadar abu bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak dan untuk mengontrol jumlah pencemaran benda-benda anorganik (Rakernas & Tahunan, 2016). Hasil dari penetapan kadar abu yaitu 4,10%. Rendemen adalah perbandingan jumlah (kuantitas) ekstrak yang dihasilkan dari ekstraksi tanaman. Rendemen menggunakan satuan persen (%). Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan nilai ekstrak yang dihasilkan semakin banyak (Rakernas & Tahunan, 2016). Hasil perhitungan % rendemen ekstrak etanol 96% buah stroberi adalah 4,62%.

Hasil Uji Penapisan Fitokimia

Uji identifikasi penapisan fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia / metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak etanol 96% buah stroberi yang meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, dan terpenoid.

Tabel 4. Hasil Uji Penapisan Fitokimia

Kandungan	Hasil
Alkaloid	+
Flavonoid	+
Saponin	+
Tanin	+
Steroid dan Triterpenoid	-

Keterangan (+) = Ada

Hasil Pengujian *T-maze*

Pengujian *T-maze* dilakukan 3 kali, yang pertama latihan *T-maze* (*T-maze* 1), yang kedua *T-maze pasca ECS* (*T-Maze* 2), dan ketiga *T-maze test* (*T-Maze* 3). Nilai yang dicatat mencakup jumlah jalur berlari yang benar dan yang salah selama pengujian, yang dilakukan sebanyak 10 kali percobaan. Nilai kerja tikus pada *T-maze* diperoleh dengan menghitung jumlah memasuki labirin yang benar dibagi dengan 10 (jumlah *trial* yang dilakukan) dikali dengan 100% (Standard Operating Procedure, Version 4.0).

$$\text{Precent alternation} = \frac{\text{score}}{10} \times 100\% = \dots \%$$

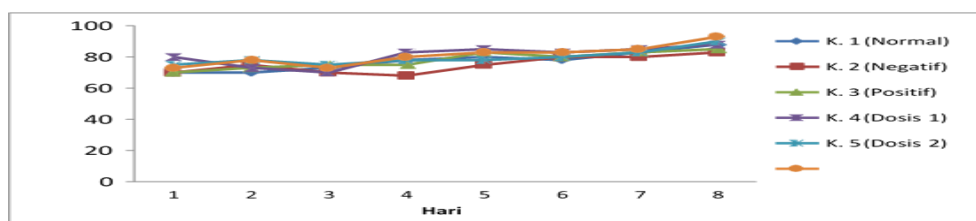
T-maze 1

Pengujian latihan T-Maze (*T-Maze* 1) selama 8 hari, uji T-Maze 1 ini memiliki tujuan untuk mengetahui memori dasar dan homogenitas memori tikus. Sebagian tikus dilatih untuk berlari ke lengan sebelah kanan dan sebagian lainnya dilatih berlari ke arah lengan kiri, di setiap lengan yang benar diletakkan umpan makanan sebagai imbalan (Sulianti, Hidayat, & Saputra, 2017). Dari hasil grafik berikut dapat diketahui semua kelompok mempunyai kinerja yang sama hal ini berarti keadaan memori tikus homogen.

Tabel 5. Data Kinerja T-maze Sebelum Induksi ECS (*T-maze* 1)

Hari	Kinerja <i>T-maze</i> 1 (%)					
	Normal	Negatif	Positif	Dosis I	Dosis II	Dosis III
Hari 1	70 ± 0,082	70 ± 0,019	70 ± 0,082	80 ± 0,019	75 ± 0,058	73 ± 0,096
Hari 2	70 ± 0,082	75 ± 0,058	73 ± 0,050	73 ± 0,096	78 ± 0,050	78 ± 0,096
Hari 3	73 ± 0,096	70 ± 0	75 ± 0,100	70 ± 0,082	75 ± 0,058	73 ± 0,096
Hari 4	78 ± 0,050	68 ± 0,096	75 ± 0,058	83 ± 0,050	78 ± 0,050	80 ± 0,082
Hari 5	80 ± 0,082	75 ± 0,058	83 ± 0,050	85 ± 0,058	78 ± 0,096	83 ± 0,050
Hari 6	78 ± 0,050	80 ± 0	80 ± 0	88 ± 0,050	80 ± 0,082	83 ± 0,096
Hari 7	83 ± 0,050	80 ± 0,050	83 ± 0,096	83 ± 0,050	83 ± 0,050	85 ± 0,058
Hari 8	88 ± 0,050	83 ± 0,050	85 ± 0,058	88 ± 0,050	90 ± 0,082	93 ± 0,050

Ket: Data kinerja T-Maze yang ditampilkan nilai rata-rata ± SD (n=4)

Gambar 2. Grafik Kinerja T-maze Sebelum Induksi ECS (*T-maze* 1).

T-maze 2

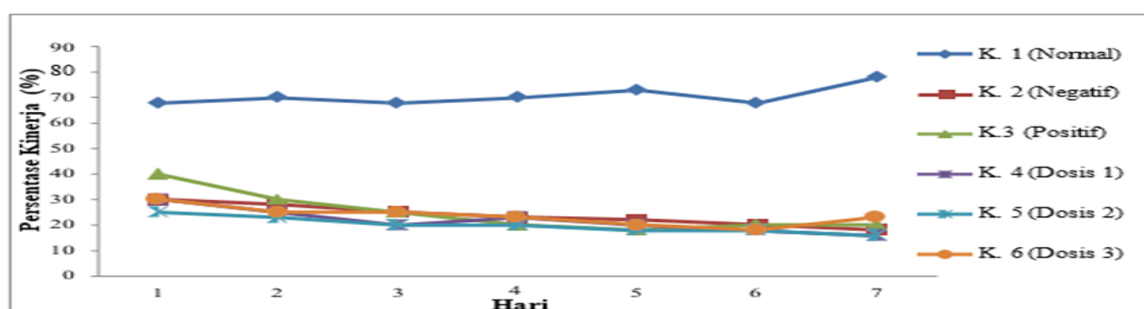
Pengujian *T-maze pasca* ECS (*T-maze 2*) dilakukan setelah hewan uji diinduksi ECS. Penilaian ini bertujuan untuk memastikan bahwa kelompok yang telah diinduksi ECS mengalami perbedaan hasil dengan kelompok normal yang tidak diinduksi ECS. Perlakuan induksi ECS ini untuk membuat hewan uji menjadi demensia, induksi ECS dengan memberikan sengatan listrik sebesar 210 mA, 0,5 detik/hari selama 7 hari. ECS dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas dan menyerang dinding sel saraf yang tersusun atas asam lemak tak jenuh, hal ini dapat menyebabkan penurunan asetilkolin yang menyebabkan berkurangnya/menurunnya fungsi memori sehingga akan menurunkan daya ingat hewan. Setelah hewan uji diinduksi ECS, dilakukan uji *T-maze pasca* ECS (*T-maze 2*) sebagai data bahwa semua hewan uji mengalami penurunan daya ingat. Hasil *T-maze 2* dapat dilihat pada tabel 6 dan gambar 3.

Tabel 6. Data Kinerja T-Maze Setelah Induksi ECS

Hari	Kinerja T-maze - ECS (%)					
	Normal	Negatif	Positif	Dosis I	Dosis II	Dosis III
Hari 1	68 ± 0,050	30 ± 0,050	40 ± 0,058	30 ± 0,050	25 ± 0,082	30 ± 0,082
Hari 2	70 ± 0	28 ± 0,082	30 ± 0,050	25 ± 0,058	23 ± 0,096	25 ± 0,050
Hari 3	68 ± 0,050	25 ± 0,128	25 ± 0,082	20 ± 0,082	20 ± 0,082	25 ± 0,082
Hari 4	70 ± 0,082	23 ± 0,050	20 ± 0,058	23 ± 0,096	20 ± 0,050	23 ± 0,050
Hari 5	73 ± 0,050	20 ± 0,082	18 ± 0,096	20 ± 0,082	18 ± 0,082	20 ± 0,082
Hari 6	68 ± 0,050	20 ± 0,129	20 ± 0,050	18 ± 0,050	18 ± 0,050	18 ± 0,058
Hari 7	78 ± 0,050	18 ± 0,082	20 ± 0,050	16 ± 0,050	16 ± 0,082	23 ± 0,082

Ket: Data kinerja T-Maze yang tampilkan nilai rata-rata ± SD (n=4)

Berdasarkan tabel 6 diatas, tampak nilai rata-rata kinerja tikus pada T-maze setelah induksi ECS. Semua kelompok perlakuan menunjukkan bahwa tikus dalam keadaan demensia (penurunan daya ingat) dibuktikan dengan nilai rata-rata yang ditunjukkan lebih rendah dibandingkan dengan nilai rata-rata kelompok normal.



Gambar 3. Grafik Hasil Kinerja *T-maze* Setelah Induksi ECS (*T-maze 2*)

Pada gambar 2, tampak bahwa semua kelompok uji mengalami penurunan kinerja pada *T-maze* dibandingkan pada kelompok normal.

T-maze 3

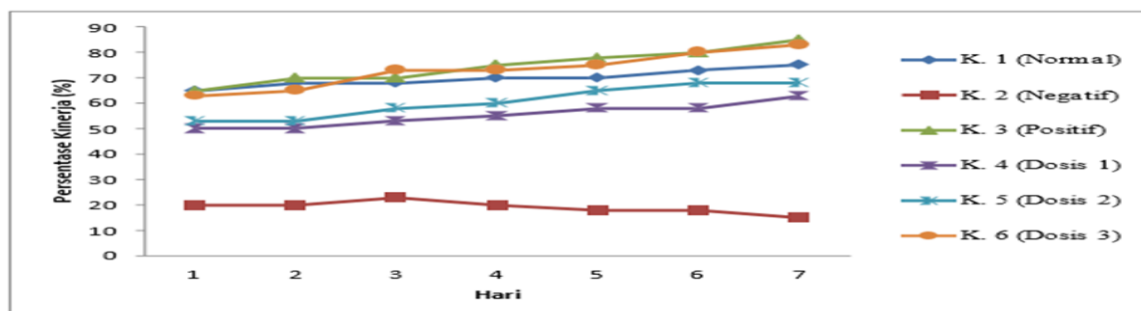
Pengujian ini dilakukan setelah induksi ECS dan pemberian dosis uji bertujuan untuk mengetahui hasil kinerja masing-masing kelompok dalam bentuk presentasi yang dihasilkan dari perbandingan antara jumlah lengan benar yang dimasuki oleh tikus dengan jumlah trial yang dilakukan, setelah dilakukannya pemberian dosis uji. Hasil *T-maze 3* dapat dilihat pada tabel 7 dan gambar 4.

Tabel 7. Data Kinerja *T-Maze* Setelah Induksi ECS dan Pemberian Dosis Uji

Hari	Kinerja <i>T-maze</i> test (%)					
	Normal	Negatif	Positif*	Dosis I*	Dosis II*	Dosis III*
Hari 1	68 ± 0,050	20 ± 0,050	68 ± 0,050	50 ± 0,080	53 ± 0,100	65 ± 0,100
Hari 2	68 ± 0,005	20 ± 0,082	73 ± 0,050	50 ± 0	53 ± 0,050	70 ± 0,050
Hari 3	70 ± 0,082	23 ± 0,126	75 ± 0,058	53 ± 0,050	58 ± 0,050	73 ± 0,050
Hari 4	68 ± 0,096	20 ± 0,058	75 ± 0,058	55 ± 0,058	60 ± 0,082	75 ± 0,080
Hari 5	68 ± 0,050	18 ± 0,082	80 ± 0,058	58 ± 0,050	65 ± 0,096	78 ± 0,100
Hari 6	68 ± 0,050	18 ± 0,096	83 ± 0,082	58 ± 0,096	68 ± 0,058	78 ± 0,060
Hari 7	73 ± 0,050	15 ± 0,082	85 ± 0,058	63 ± 0,050	73 ± 0,050	83 ± 0,050

Ket: Data kinerja T-Maze yang tampilkan nilai rata-rata ± SD (n=4) (*) memiliki perbedaan yang bermakna.

Tabel 7 menunjukkan bahwa adanya peningkatan nilai rata-rata selama 7 hari pada kelompok positif, dosis I, dosis II, dosis III dibandingkan dengan kelompok tikus normal dan kelompok negatif.

Gambar 4. Grafik Hasil Kinerja *T-maze* Setelah Induksi ECS dan Pemberian Dosis Uji (T-maze 3)

Dilihat dari hasil grafik tersebut, menunjukkan bahwa kelompok kontrol negatif memiliki kinerja terendah dibandingkan kelompok lainnya dan kelompok positif memiliki kinerja tertinggi. Hal ini menunjukkan jika pemberian dosis uji memberikan efek pada pengujian ini. Pemberian dosis uji menggunakan ekstrak etanol 96% buah stroberi dengan 3 macam dosis, dosis 1 (85 mg/ 200 g BB), dosis 2 (170 mg/200 g BB), dosis 3 (340 mg/200 g BB) dan kontrol positif dengan kapsul Ginkgo biloba (8,23 mg/200 g BB).

Penelitian ini menggunakan buah stroberi karena merupakan salah satu tanaman yang banyak mengandung antioksidan didalamnya (Inggrid & Santoso, 2015). Zat antioksidan dapat memperbaiki kerusakan akibat penurunan fungsi kognitif karena meningkatnya radikal bebas yang dapat menyebabkan penurunan daya ingat (Saraswati & Oeleu, 2021). Salah satu antioksidan yang terkandung dalam buah stroberi ialah antosianin yang merupakan metabolit sekunder dari family flavonoid (Parmadi & Pratama, 2020). Mekanisme flavonoid dalam meningkatkan daya ingat yaitu dengan cara melindungi syaraf terhadap cedera (Sri Wahyu, 2020). Perubahan efek selular yang timbul akibat pengaruh pemberian senyawa flavonoid menyebabkan peningkatan fungsi kognisi, membuat struktur otak menjadi efisien untuk menggambarkan sensor informasi oleh syaraf aferen, sebagai penyimpanan, proses penerimaan dan pemunculan kembali memori (Wulandari, 2015).

Kontrol positif menggunakan Ginkgo biloba dalam bentuk sediaan kapsul. Kandungan tertinggi dalam Ginkgo biloba adalah flavonoid (ginkoflavonoglikosida) dan terpenoid yang telah diuji untuk efektivitasnya dalam pengobatan Alzheimer, penyakit aterosklerosis serebral, kekurangan serebral, demensia, depresi (Hamdan, 2019).

Setelah pengujian ini selesai, dilakukan analisa data statistik ANOVA one-way dan dilanjutkan dengan uji *Tukey HSD* untuk melihat hasil kinerja pada uji *T-maze test* (*T-maze* 3). Dari hasil statistik tersebut menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antar kelompok, dapat diketahui bahwa kelompok negatif berbeda signifikan dengan kelompok normal, kelompok positif dan kelompok uji. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak stroberi pada dosis 1 (85 mg/200 g BB), dosis 2 (170 mg/200 g BB), dan dosis 3 (340 mg/ 200 g BB) mampu meningkatkan memori spasial pada tikus sebanding dengan kontrol positif yang menggunakan Ginkgo biloba dosis 8,23 mg/200 g BB dengan taraf kepercayaan 95%, nilai Sig. = 0,000 ($p < 0,05$).

KESIMPULAN

Hewan uji diletakkan didalam baki plastik ukuran 35x25x5 cm dengan diberi sekat kawat pada tiap baki, baki tersebut diletakkan didalam lab hewan pada kondisi lingkungan standar (suhu ruangan $24 \pm 2^\circ\text{C}$ dan fase terang: gelap = 12:12 jam) selama 7 hari. Proses ini dilanjutkan dengan pendiaman selama 18 jam berikutnya agar terjadi kesetimbangan diantara senyawa kimia yang tertarik dalam maserat dan yang masih tertinggal dalam simplisia, selain itu dilakukan pengadukan berulang agar terjadi keseimbangan yang lebih cepat dalam cairan. Hasil Uji Penapisan Fitokimia Uji identifikasi penapisan fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia / metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak etanol 96% buah stroberi yang meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, dan terpenoid.

Nilai yang dicatat mencakup jumlah jalur berlari yang benar dan yang salah selama pengujian, yang dilakukan sebanyak 10 kali percobaan. Penilaian ini bertujuan untuk memastikan bahwa kelompok yang telah diinduksi ECS mengalami perbedaan hasil dengan kelompok normal yang tidak diinduksi ECS. Pemberian dosis uji menggunakan ekstrak etanol 96% buah stroberi dengan 3 macam dosis, dosis 1 (85 mg/ 200 g BB), dosis 2 (170 mg/200 g BB), dosis 3 (340 mg/200 g BB) dan kontrol positif dengan kapsul Ginkgo biloba (8,23 mg/200 g BB). Dari hasil statistik tersebut menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antar kelompok, dapat diketahui bahwa kelompok negatif berbeda signifikan dengan kelompok normal, kelompok positif dan kelompok uji. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak stroberi pada dosis 1 (85 mg/200 g BB), dosis 2 (170 mg/200 g BB), dan dosis 3 (340 mg/ 200 g BB) mampu meningkatkan memori spasial pada tikus sebanding dengan kontrol positif yang menggunakan Ginkgo biloba dosis 8,23 mg/200 g BB dengan taraf kepercayaan 95%, nilai Sig.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Intan, Prabandari, Sari, & Susiyarti, Susiyarti. (2021). *Formulasi Dan Uji Sifat Fisik Lip balm Ekstrak Etanol Buah Strawberry (Fragraria Sp)*. Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- Hales, Robert E., Yudofsky, Stuart C., & Gabbard, Glen O. (2011). *Essentials of psychiatry*. American Psychiatric Pub.
- Hamdan, Muhammad. (2019). *Potensi Ekstrak Ginkgo Biloba (Egb) Untuk Preventif Kerusakan Sel Hipokampus Pada Rattus Novergicus Yang Diberi Paparan Timbal*. Universitas Brawijaya.
- Inggrid, Maria, & Santoso, Herry. (2015). Aktivitas antioksidan dan senyawa bioaktif dalam buah stroberi. *Research Report-Engineering Science*, 2.
- Maharadingga, Maharadingga, Pahriyani, Ani, & Arista, Desilva. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Ketapang (*Terminalia catappa L.*) Pada Hamster Syrian Jantan Hiperglikemia Dan Hiperkolesterolemia Dengan Parameter Pengukuran Kolesterol Total Dan LDL. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(2), 80–88.
- Manjare, Rahul M., Tilak, Abhijit V, Rane, Bhalchandra T., Dabhade, Sanjay A., Bhalsinge, Rahul R., & Patil, Harshal P. (2014). *Study of effects of donepezil and aspirin on working memory in rats using electroconvulsive shock model*.
- Munandar, Wahyu. (2023). Sosialisasi Pengaruh Stres Oksidatif Terhadap Penderita Obesitas Usia Remaja di Desa Balangtanaya Kab. Takalar. *ABDI SAMULANG: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 29–36.
- Obat, Badan Pengawas. (2020). Pedoman penggunaan herbal dan suplemen kesehatan dalam menghadapi COVID-19 di Indonesia. *Jakarta: BPOM RI*.
- Parmadi, Anom, & Pratama, Bangkit. (2020). *UJI EFEKTIVITAS KRIM EKSTRAK ETANOL DAUN ILER (ColeusatropurpureusL. Benth) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA PADA MENCIT*.
- Rahayuningsih, Nur, & Nofianti, Tita. (2015). Efek antihiperlipidemia ekstrak etanol buah strawberry (*Fragraria x ananassa Duchesne*) pada tikus putih dari daerah Bandung. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, 13(1).
- Rakernas, Prosiding, & Tahunan, Pertemuan Ilmiah. (2016). *Penetapan parameter standarisasi non spesifik ekstrak etanol daun belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*.
- Ratnawati, Ratnawati. (2021). DEMENSIA SEBAGAI GANGGUAN BERPIKIR PADA GANGGUAN BERBAHASA. *JALADRI: Jurnal Ilmiah Program Studi Bahasa Sunda*, 7(1), 58–64.
- Saraswati, Maulita, & Oeleu, Krisantus Y. (2021). THE EFFECT OF CHERRY (*Muntingia calabura*) JUICE ON INCREASED MEMORY IN MICE (*Mus musculus*) BY MORRIS WATER MAZE METHOD. *Joseph: Journal of Science and Pharmacy*, 1(01), 4–13.
- Sulianti, Ambar, Hidayat, Ila Nurlaila, & Saputra, Fadli Gemilang. (2017). Aktivasi motorik otot tangan kiri dan otak kanan melalui kondisi keterpaksaan. *Jurnal Psikologi Klinis Indonesia*, 1(1).

Wahyu, Andi Eka Nur. (2023). *ANALISIS PERUBAHAN KADAR MALONDIALDEHID (MDA) DAN LAKTAT DEHIDROGENASE (LDH) SETELAH EVENT BERSEPEDA 30 KM PADA KOMUNITAS SEPEDA MAKASSAR*.

Wahyu, Sri. (2020). *EFEKTIFITAS PEMBERIAN EKSTRAK KAYU SECANG (Caesalpinia sappan L) TERHADAP EKSPRESI GEN mRNA, HIGH MOTILITY GROUP BOX 1 (HMGB1), INTERLEUKIN-6 DAN INTERLEUKIN-10 PADA MENCIT Balb/c DENGAN CANDIDIASIS VULVOVAGINALIS*. Universitas Hasanuddin.

Wulandari, Afriani Susilo. (2015). *Pengaruh pemberian ekstrak daun katuk (Sauropus androgynus) terhadap berat uterus dan tebal endometrium pada tikus putih (Rattus norvegicus) menopause*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Yunanto, Ari, Dwi Sanyoto, Didik, Syahadatina Noor, Meitria, Kustiyah Oktaviyanti, Ika, & Triawanti, Triawanti. (2016). *Kapita Selekta Memori dan Nutrisi*. Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.