

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH NAGA MERAH
(*Hylocereus Polyrhizus*) TERHADAP KOGNITIF MENCIT GALUR
SWISS WEBSTER DENGAN INDUKSI ALKOHOL**

**Fidya Larasati¹, Mujtahid Bin Abd. Kadir², Elfred R. Kasimo³, Rochmat K.
Sanjaya⁴ & Khusnul Khotimah⁵**

^{1,2,3,4&5}Jurusan Farmasi, Fakultas Kesehatan,

Universitas Kadiri Jl. Selomangleng No. 1 Kota Kediri

E-mail : ¹fidyalarasati328@gmail.com, ²mujtahid@unik-kediri.ac.id,

³elferdreno@unik- kediri.ac.id

ABSTRAK

Tanaman kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga berpotensi sebagai pengobatan beberapa penyakit. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol kulit buah naga merah terhadap kognitif dan memori mencit serta untuk mengetahui dosis yang paling baik dalam meningkatkan memori mencit. Simplisia kulit buah naga merah diperoleh dari Kabupaten Mojokerto dan di ekstraksi menggunakan alkohol 96%. Hewan uji pada penelitian ini dibagi menjadi 5 kelompok pemberian perlakuan, yaitu kontrol negatif Na CMC 0,5%, kontrol positif ginko biloba, dan variasi dosis ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebesar 100 mg/Kg BB mencit, 200 mg/Kg BB mencit dan 400 mg/Kg BB mencit diberikan melalui oral dan didapatkan data skor memori mencit saat trial, setelah induksi alkohol 10%, dan setelah pemberian perlakuan selama lebih kurang 30 hari. Metode penelitian ini yaitu radial arm maze, teknik untuk mempelajari urutan belajar serial dan menghitung skor memori pada hewan uji.

Hasil uji analisis statistik menunjukkan data bahwa dosis III 400 mg/ Kg BB mencit tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif ginko biloba 0,312 mg/20 gram BB mencit sehingga dapat disimpulkan dosis yang paling baik dalam peningkatan memori mencit yaitu dosis III 400mg/ Kg BB mencit.

Kata Kunci : *hylocereus polyrhizus, kulit buah naga merah, skor memori, radial arm maze*

ABSTRACT

The red dragon fruit skin plant (*Hylocereus polyrhizus*) has high antioxidant activity so it has the potential to treat several diseases. The purpose of this study was to determine the effect of ethanol extract of red dragon fruit skin on cognitive and memory of mice and to determine the best dose in increasing memory of mice. Red dragon fruit skin simplisia is obtained from Mojokerto Regency and extracted using 96% alcohol. The test animals in this study were divided into 5 treatment groups, that is negative control 0.5% Na CMC, positive control ginko biloba, and variations in the dose of red dragon fruit skin (*Hylocereus polyrhizus*) ethanol extract of 100 mg / Kg BW for mice, 200 mg. Mice / Kg BW and 400 mg / Kg BW of mice were given orally and the data on the memory score of mice during the trial, after 10% alcohol induction, and after treatment for approximately 30 days were obtained. The method of this research is radial arm maze, a technique for studying serial learning sequences and calculating memory scores in test animals.

The results of statistical analysis showed that the third dose of 400 mg / Kg

BW for mice was not significantly different from the positive control for ginko biloba 0.312 mg / 20 gram BW for mice so that it can be concluded that the best dose in increasing memory of mice is dose III 400 mg / Kg BW of mice.

Keywords: *hylocereus polyrhizus*, red dragon fruit skin, memory score, radial arm maze

PENDAHULUAN

Organisasi Gerakan Nasional Anti Miras (GENAM) mencatat jumlah korban meninggal 18.000 jiwa setiap tahunnya akibat mengkonsumsi minuman beralkohol. Kebiasaan mengkonsumsi minuman beralkohol terbukti dapat memicu terjadinya kerusakan kognitif atau saraf pusat otak seseorang dan dapat memicu perilaku menyimpang seperti perkelahian ataupun pencurian (Budilaksono, Sri, & Fahrurroji, 2014). Penurunan daya ingat atau bahkan hilangnya ingatan seseorang dapat juga diakibatkan oleh banyak faktor, yaitu usia, gaya hidup tidak sehat, Alzhemeir, dan demensia. Antioksidan adalah zat yang dapat berperan dalam mencegah hilangnya kualitas sensori dan nutrisi sehingga mencegah terjadinya gangguan fungsi memori atau kognitif pada otak (Monica Sapitri *et al.*, 2014)

Buah naga merupakan salah satu tanaman yang sangat potensial untuk dikembangkan, salah satunya yaitu sebagai sumber antioksidan alami (Budilaksono *et al.*, 2014). Keunggulan dari kulit buah naga merah sebagai antioksidan disebabkan karena buah naga merah kaya akan senyawa polifenol, serta kulit buah naga merah juga mengandung flavonoid, vitamin C, vitamin E, vitamin A, alkaloid, terpenoid, tiamin, niasin, piridoksin, kobalamin, fenolik, karoten, dan fitoalbumin yang juga memiliki manfaat sebagai antioksidan (Pharmascience & Niah, 2016).

Berdasarkan uraian di atas, penggunaan kulit buah naga merah sebagai antioksidan dapat lebih dikembangkan sebagai pengendali faktor-faktor risiko penyakit gangguan memori atau kognitif. Oleh karena itu maka peneliti tertarik melakukan pengujian Pengaruh ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kognitif mencit galur *swiss-webster* yang di induksi alkohol dengan melakukan uji fitokimia senyawa yang memiliki pengaruh pada kognitif dan daya ingat hewan uji.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Kadiri. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2020 hingga selesai Juli 2020.

PERSIAPAN ALAT & BAHAN

Alat : Pisau, timbangan digital , Oven (*Bio One*), blender, ayakan, bejana maserasi, gelas ukur (*Herma*), beakerglass (*Herma*), corong kaca (*Herma*), pipet, kertas saring, cawan porselin (*Herma*), *waterbath*, tabung reaksi (*Pyrex*), batang pengaduk, spuit (*onemed*), sonde, kandang mencit, *stopwatch*, alat uji *radial arm maze* atau labirin delapan lengan, kamera, penyangga kamera.

Bahan : Kulit buah naga merah, etanol 96%, etanol 10%, aquadest, Ginko biloba serbuk (Soho), HCl pekat (CV JRP), serbuk magnesium (Mg) (CV JRP), asam asetat anhidrat (Merck), FeCl₃ 1%, asam sulfat pekat (H₂SO₄) (*SAP Chemical*), pereaksi *dragendroff* (Mediss), pereaksi *maye* (Mediss), air panas, mencit jantan galur *swiss webster* umur 2-3 bulan berat 20-25 gram.

PERLAKUAN DAN PENGAMBILAN DATA

Penentuan Kelompok Perlakuan

Penentuan besar sampel dihitung dengan rumus federer (Isabela *et al.*, 2019), maka besar sampel :

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

$$n \geq 4$$

Keterangan:

n = besar sampel,

t = jumlah kelompok perlakuan. Hewan uji berjumlah 5 dan dikelompokkan menjadi, kelompok 1 kontrol negatif (Na CMC), ke-2 kontrol positif (ginko biloba), ke-3 P1 (dosis ekstrak kulit buah naga 100 mg/Kg BB), ke-4 P2 (dosis ekstrak 200 mg/Kg BB), ke- 5 P3 (dosis ekstrak 400 mg/Kg BB).

Hewan uji selanjutnya di adaptasikan selama 5 hari dengan mengamati kondisinya, dilanjutkan dengan trial alat uji *Radial Arm Maze* selama 7 hari dengan waktu \pm 10 menit per mencit dengan mencatat waktu salah dan benar yang dibutuhkan mencit dalam memasuki lengan RAM. Tahapan dilanjutkan dengan penginduksian mencit dengan alkohol 10% secara oral selama 10 hari, setelahnya mencit kembali diuji dalam RAM selama 1 hari dengan dicatat waktu benar salah memasuki lengan. Pemberian intervensi dilanjutkan dengan pemberian secara oral kelompok kontrol dan kelompok perlakuan selama 7 hari dan setelahnya dilakukan pengujian akhir pada RAM untuk melihat peningkatan perbaikan otak mencit akibat induksi alkohol yang dapat dilihat dari peningkatan daya ingat mencit dalam uji RAM. Hewan uji diberikan makan dan minum *ad libitum*.

ANALISIS DATA

Uji normalitas dengan menggunakan metode *Shapiro-Wilk* untuk melihat normalitas data uji *Paired T-Test*, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan dua sampel yang berpasangan ($p < 0,05$). Sampel berpasangan berasal dari subjek yang sama, namun pada situasi dan keadaan yang berbeda yaitu pada *Pre-test* dan *Post-test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Determinasi

Determinasi tanaman dilakukan di UPT Materia Medica Batu. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah naga merah spesies *Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose.

Hasil Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah

Kulit buah naga yang diperoleh di sortasi basah, dicuci, kemudian dilakukan perajangan dan pengeringan simplisia dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu 50°C. Simplisia yang diperoleh setelah pengeringan yaitu sebanyak 420 gram dari berat awal kulit buah naga merah segar 9000 gram, kemudian dilakukan sortasi kering dan dihaluskan dengan menggunakan blender serta dilakukan pengayakan sesudahnya. Serbuk simplisia yang telah diperoleh selanjutnya diekstraksi dengan metode maserasi. Metode maserasi dipilih karena merupakan metode sederhana yang tidak membutuhkan alat khusus serta dianggap paling aman dan dapat

mencegah terjadinya dekomposisi senyawa yang labil terhadap pemanasan sesuai penelitian (Mukhtarini, 2014). Pelarut yang digunakan saat maserasi yaitu etanol 96%.

Ekstraksi dilakukan dengan merendam serbuk simplisia kulit buah naga merah dengan menggunakan pelarut selama 3 hari kemudian dilanjutkan proses filtrasi. Filtrat yang telah diperoleh kemudian diuapkan menggunakan oven hingga diperoleh ekstrak kental berwarna hitam kecokelatan dan berbau khas. Ekstrak kental yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebanyak 24,9 gram.

Hasil Skrining Fitokimia Kulit Buah Naga Merah

Hari Ke-	Rata-Rata Skor Memori Per Kelompok				
	K+	K-	P1	P2	P3
1	- 0,342	- 0,335	- 0,338	- 0,344	-0,340
2	- 0,340	- 0,336	- 0,340	- 0,340	-0,342
3	- 0,343	- 0,333	- 0,337	- 0,342	-0,339
4	- 0,342	- 0,329	- 0,332	- 0,342	-0,341
5	- 0,338	- 0,331	- 0,331	- 0,337	-0,339
6	- 0,337	- 0,329	- 0,335	- 0,335	-0,337
7	- 0,332	- 0,327	- 0,332	- 0,335	-0,333

Hasil skrining pada ekstrak kulit buah naga merah menunjukkan adanya kandungan metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan triterpenoid sesuai tabel hasil skrining. Hasil skrining pada penelitian ini yang menunjukkan hasil positif sesuai dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang membuktikan kulit buah naga merah mengandung flavonoid, tanin, alkaloid, saponin dan triterpenoid (Noor, 2016). Kandungan utama kulit buah naga merah berupa flavonoid jenis antosianin (Sigarlaki David Edgar, 2016).

Tabel 1 Hasil Skrining Fitokimia

Kelompok Metabolit	Hasil
Sekunder	I
Flavonoid	+
Alkaloid	+
Tanin	+
Saponin	+
Triterpenoid	+

Keterangan :

(+) = menunjukkan hasil terdeteksi

(-) = menunjukkan hasil tidak terdeteksi

Hasil Rata-Rata Skor Memori Mencit Fase Trial

Setelah proses adaptasi, dilanjutkan dengan *trial* yaitu fase pengenalan dan pembelajaran awal hewan uji pada alat uji labirin delapan lengan / *Radial arm maze* yang diberi sumuran pakan diujung lengannya dan dicatat skor memori hewan uji dalam melewati labirin agar dapat melihat kemampuan awalnya. Skor memori dikatakan benar apabila hewan uji dapat masuk kedalam lengan labirin secara penuh dan memakan pelet pada ujung lengan.

Tabel 2 Hasil rata-rata skor memori mencit fase *trial*

Hasil Skor Memori Mencit Setelah Induksi Alkohol 10%

Metode induksi pada penelitian ini yaitu induksi alkohol 10%. Pemberian alkohol 10% dapat dijadikan parameter dalam melihat pengaruh dan kerja dari sediaan uji setelah otak dipengaruhi oleh larutan yang dapat mengganggu memori dan menyebabkan penurunan fungsi kognitif. Menurut penelitian (Juliadi 2016) alkohol 10% yang di induksikan pada mencit dapat menyebabkan kerusakan permanen di jaringan otak sehingga menimbulkan gangguan daya ingat, kemampuan belajar, dan gangguan jiwa tertentu. Pemilihan konsentrasi alkohol sebanyak 10% juga didasarkan penelitian (Tritama, 2015) dimana enzim katalisator yang berfungsi mengeksresikan zat-zat radikal bebas, salah satunya alkohol hanya mampu memetabolisme alkohol dalam konsentrasi 5%. Sehingga, apabila alkohol yang diberikan pada hewan uji sebesar 10% maka zat tersebut akan merusak organ-organ tubuh yaitu kestabilan membran sel, merusak kerangka sel dan memicu timbulnya *Reactive oxygen species* (ROS) oleh enzim CYP2E1 dan sitokrom P450 yang berpotensi merusak sebagian besar organ tubuh. Penginduksian alkohol 10% dilakukan berturut-turut selama 10 hari, setelah itu mencit dipuaskan selama 12 jam untuk kemudian diujikan pada labirin delapan lengan selama 1 hari untuk melihat skor penurunan kognitif setelah pemberian induksi alkohol 10% yang dicatat sebagai nilai *pre test* atau nilai sebelum pemberian perlakuan. Berdasarkan data skor memori yang telah didapat pada tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian induksi alkohol 10% dapat menurunkan fungsi memori dari hewan uji karena tingkat kesalahan skor dalam uji labirin yang diperoleh lebih tinggi dari rata-rata skor memori fase trial atau fase pembelajaran. Hal ini disebabkan pemberian alkohol dalam konsentrasi 10% dapat menjadi zat radikal bebas yang merusak organ otak sehingga menyebabkan kemampuan mengingat dari hewan uji menurun.

Tabel 3 Data Pasca Induksi Alkohol 10%

Data Pasca Induksi Alkohol 10%					
Mencit Ke-	K+	K-	P1	P2	P3
1	-0,428	-0,426	-0,431	-0,432	-0,434
2	-0,426	-0,424	-0,429	-0,426	-0,433
3	-0,433	-0,427	-0,436	-0,432	-0,436
4	-0,429	-0,424	-0,434	-0,430	-0,433
5	-0,430	-0,425	-0,433	-0,431	-0,432

Hasil Skor Memori Mencit Setelah Pemberian Perlakuan

Larutan uji diberikan pada hewan uji sebanyak 1 kali sehari selama 7 hari sesuai kelompoknya perlakuannya masing-masing. Setelah penginduksian larutan uji

selesai, maka hewan uji kembali dipuaskan selama 12 jam dan diujikan kembali pada labirin delapan lengan selama 1 hari untuk melihat adanya perbaikan fungsi kognitif setelah pemberian larutan uji dan dicatat sebagai nilai *post test* atau nilai sesudah pemberian perlakuan. Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel 2 yaitu setelah pemberian larutan uji sesuai kelompok yang telah ditentukan, didapatkan hasil yang menunjukkan adanya perbedaan perolehan nilai skor memori hewan uji, terutama pada kelompok kontrol

dosis 100 mg/KgBB dan dosis 200 mg/KgBB menunjukkan adanya pengaruh terhadap kemampuan meningkatkan daya ingat namun hasil kedua dosis tersebut tidak berbeda signifikan karena menghasilkan skor yang hampir sama. Dosis ekstrak yang memberikan hasil efek peningkatan daya ingat yang paling baik dan memberikan hasil yang signifikan adalah pada dosis 400 mg/KgBB karena menunjukkan skor memori yang paling baik dan hasil ini setara atau mendekati skor memori yang diperoleh kelompok kontrol positif yang diberikan larutan *Ginkgo biloba* yang sudah teruji klinis dapat meningkatkan daya ingat.

Pengukuran skor memori hewan uji dihitung dengan menggunakan rumus :
negatif yang terlihat tidak memberikan efek peningkatan daya ingat dan menimbulkan

A-B

$\frac{A+B}{2} \Rightarrow$ A merupakan nilai benar, B

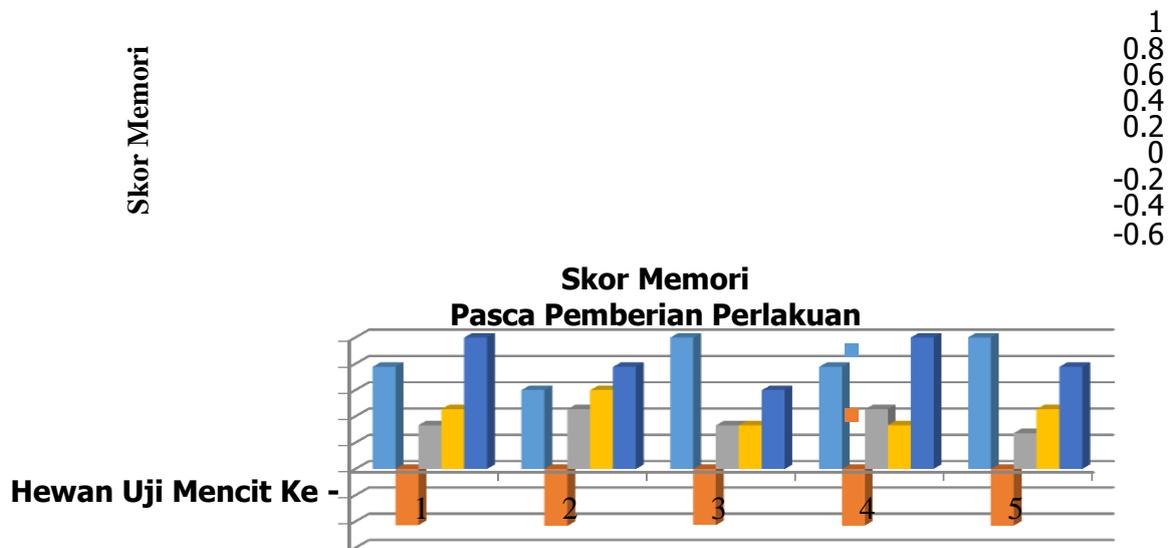
banyaknya kesalahan skor hewan uji pada kelompok tersebut. Hal ini dikarenakan kelompok kontrol negatif hanya diberikan Na CMC 0,5% yang tidak memiliki efek memperbaiki fungsi ingatan. Sedangkan pada kelompok lainnya yaitu kelompok merupakan nilai salah memasuki lengan Salah satu contoh pada perhitungan pada kelompok kontrol positif dari hasil skor memori mencit setelah pemberian perlakuan pada tabel 2 yaitu :

Tabel 4 Data Skor Memori Mencit setelah Pemberian Perlakuan

Data Pasca Perlakuan					
Mencit Ke-	K+	K-	P1	P2	P3
1	0,77 7	- 0,428	0,33 3	0,45 4	1,00 0
2	0,60 0	- 0,434	0,45 4	0,60 0	0,77 7
3	1,00 0	- 0,426	0,33 3	0,33 3	0,60 0
4	0,77 7	- 0,430	0,45 4	0,33 3	1,00 0
5	1,00 0	- 0,432	0,27 2	0,45 4	0,77 7

Perbandingan peningkatan skor memori juga dapat dilihat pada histogram yang menunjukkan perbedaan perolehan skor memori antar kelompok perlakuan :

Paired Samples Test								
Paired Differences								
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pai r 1	Sebelum Ekstrak - Sesudah Ekstrak	-.837280	.486026	.097205	-1.037901	-.636659	-8.614	.000



Gambar 1 Grafik Skor Memori Pasca Pemberian Perlakuan

Kontrol Positif Kontrol Negatif

Hasil Uji SPSS

Data yang telah diperoleh kemudian ditabulasi dan dilanjutkan dengan analisis data menggunakan uji *Paired T-Test* karena terdapat dua variabel yang berpasangan namun dalam situasi dan kondisi yang berbeda, yaitu nilai sebelum pemberian perlakuan dan nilai sesudah diberikan perlakuan. Uji *Paired T-Test* dapat dilakukan dengan syarat data yang diperoleh haruslah terdistribusi normal, maka dilakukan uji

normalitas terlebih dahulu menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50. Hasil uji normalitas data diperoleh nilai signifikansi $>0,05$ dan dapat disimpulkan data dari penelitian terdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan ke pengujian *Paired T-Test*. Hasil uji *Paired T-Test* yang dilakukan pada data menunjukkan nilai signifikansi (*2-tailed*) $<0,05$ yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara variabel awal dan variabel akhir, ini

menunjukkan terdapat pengaruh yang bermakna terhadap perbedaan perlakuan yang diberikan pada masing-masing variable.

Tabel 5 hasil uji statistik menggunakan *SPSS*

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah naga merah memberikan efek peningkatan daya ingat hewan uji pada keseluruhan 3 variasi dosis hal ini disebabkan flavonoid bekerja dengan menangkap radikal bebas (jenis hidroksil, peroksil, dan superoksida) dan melepaskan gugus hidroksil yang dapat mendonorkan atom hidrogen yang membuat fenolik terstabilkan oleh efek resonansi dari cincin aromatik benzen pada flavonoid sehingga menyebabkan efek antioksidan yang tinggi dalam menghambat radikal bebas pada tubuh (Wirasti, 2019).

Kandungan utama flavonoid pada kulit buah naga merah dapat bekerja meningkatkan *Brain-Derived Neurotrophic Factor* (BDNF) yang bekerja pada organ hipokampus otak yang menimbulkan efek peningkatan fungsi memori spasial sehingga meningkatkan kemampuan ingatan, kemampuan belajar dan meningkatkan kreatifitas. Selain itu, flavonoid juga memiliki mekanisme kerja yang diperkuat oleh penelitian (Bakoyiannis *et al.*, 2019) yaitu mampu menembus sawar darah otak dan mampu merangsang pertumbuhan sel saraf baru di hipokampus saat terjadi gangguan akibat radikal bebas. Selain flavonoid, kandungan metabolit sekunder lain pada kulit buah naga merah yaitu alkaloid, tanin, triterpenoid, dan saponin juga mampu membantu peningkatan memori pada hewan uji, didukung dari penelitian (Puspitasari, 2017) yang menunjukkan bahwa kandungan senyawa tersebut memiliki mekanisme kerja yang bersinergi dalam meningkatkan memori pada hewan uji dengan jalan meningkatkan kadar serotonin dan menghambat enzim monoamine oksidase yang dapat mengatur kemampuan berpikir pada otak dan dapat menekan kondisi kecemasan, mencegah peradangan sel saraf pusat, meningkatkan *Brain-Derived Neurotrophic Factor* (BDNF) serta memiliki kemampuan sebagai antioksidan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki aktivitas memperbaiki dan meningkatkan daya ingat mencit putih (*Mus musculus*) jantan setelah diberikan induksi alkohol.
2. Dosis ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang paling baik dalam meningkatkan daya ingat mencit putih (*Mus musculus*) jantan setelah diberikan induksi alkohol adalah dosis 400 mg/KgBB mencit.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakoyiannis, Ioannis, Afrodite Daskalopoulou, Vasilios Pergialiotis, and Despina Perrea. 2019. "Phytochemicals and Cognitive Health: Are Flavonoids Doing the Trick?" *Biomedicine and Pharmacotherapy* 109(July 2018): 1488–97.
<https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.10.086>.
- Budilaksono, Widyono, Wahdaningsih Sri, and Andhi Fahrurroji. 2014. "Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Kloroform Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Lemairei* Britton Dan Rose) Menggunakan Metode DPPH (1,1-DIFENIL-2-PIKRILHIDRAZIL)." *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN* 1(1): 1–11.
- Heroweti, Junvidya, Yance Anas, and Idress Muhammed Hama. 2019. "Uji Aktivitas Peningkat Daya Ingat Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Buah Kemukus (*Piper Cubeba* L . f) Pada Mencit Jantan Galur BALB / C Dengan Metode Radial Arm Maze (RAM)." *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik* 16(1): 36–42.
- Juliadi, Debby. 2016. "Pengaruh Fraksi Daun Teh Hijau (*Camelia Sinensis* (L.) O.K) Terhadap Kemampuan Memori Spasial Dengan Metode Y Maze Dan Gambaran Histopatologi Ca1 Hipokampus Dan Cortex Cerebral Pada Mencit Putih Jantan Galur Balb/C." Universitas Setia Budi. Surakarta.
- Monica Sapitri, M. Kanedi, Hendri Busman, Sutyarso. 2014. "Uji Kognitif Mencit (*Mus Musculus* L.) Jantan Berbeda Umur Yang Diberi Ekstrak Lada Hitam (*Piper Nigrum* L.)." *Jurnal Ilmiah: Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati* Vol. 2 No. 2 November 2014: hal. 86-90
2: 86–90.
- Niah, Rakhmadhan. 2016. "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah Daerah Pelayari , Kalimantan Selatan Dengan." *Jurnal Pharmascience* 03(02): 36–42.
- Noor, M. I.; E. Y. dan Z.; (2016).
Identifikasi Kandungan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Fitokimia Identification Content of the Red Dragon Fruit Extract Skin Using Fourier Transform Infrared (FTIR) and Phytochemistry.
Journal of Aceh Physics Society (JAcPS), 5(1), 14–16.
- Puspitasari, L. (2017). Ekstrak etanol daun pandan wangi (*pandanus amaryllifolius* r.) 10% menurunkan immobillity time dan kadar kortisol tikus jantan galur wistar yang depresi. *Intisari Sains Medis*, 8(1), 24–30.

- Sigarlaki, Edgar David, and Agustyas Tjiptaningrum. 2016. "Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Terhadap Kadar Kolesterol Total." *Majority* 5(5): 14–17.
<http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/916/730>.
- Tritama, Topaz Kautsar. 2015. "Konsumsi Alkohol Dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan." *Journal Majority* 4(8): 7–10.
- Wirasti. (2019). Penetapan Kadar Fenolik Total, Flavonoid Total, dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Petai (*Scurrula atropurpurea* Dans.) Beserta Penapisan Fitokimia. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences* 2019, 4(1), 1–5.