

STUDI GAMBARAN HISTOPATOLOGI OTAK MENCIT PASCA PEMBERIAN FRAKSI DAUN BINAHONG (*Basella alba*) SEBAGAI NEUROPROTEKTAN

Eflisa Endah Putri¹, Yuni Andriani², Lili Andriani³, Ekowati Handharyani⁴

¹ Farmasi, STIKES Harapan Jambi
Jl. Tarmizi Kadir Pakuan Baru Jambi, Indonesia, 36122
Korespondensi: eflisa37@gmail.com

ABSTRAK

Demensia merupakan penyakit degenerative yang disebabkan proses degenerasi otak dengan gejala hilang ingatan, kesulitan bahasa dan kurangnya kemampuan dalam pemecahan masalah. Sel otak yang mengalami degenarasi otak akan mengalami kerusakan sel saraf yang diinduksi oleh diazepam dengan dosis tinggi. Kerusakan tersebut dapat dicegah oleh daun binahong (*Basella alba*) yang mengandung neuroprotektan yang dapat berperan sebagai perlindungan otak dari neurotoksik. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui efek neuroprotektan yang terdapat pada fraksi daun binahong (*Basella alba*) yang dapat dilihat berdasarkan gambaran histopatologi otak mencit jantan yang diinduksi diazepam pada bagian hipokampus otak. Metode ini bersifat preventif dan pada Penelitian ini menggunakan 25 ekor mencit yang terdiri dari 5 kelompok perlakuan yaitu K(-) diberi diazepam injeksi 0,15 ml secara intraperitoneal, K(+) diberi piracetam 800 mg/kgBB secara oral, P1 diberi fraksi *n*-heksana 500 mg/KgBB secara oral, P2 diberi fraksi etil asetat 500 mg/KgBB secara oral dan P3 diberi fraksi *n*-butanol 500 mg/KgBB secara oral. Hasil penelitian ini didapatkan rerata jumlah nekrosis neuron yang didapatkan dari hasil gambaran histopatologi otak mencit antara lain K(-) 0.061; K(+) 0.028; P1 0.044; P2 0.025; dan P3 0.044. kemudian setelah data terkumpul dari masing-masing kelompok perlakuan dilanjutkan dengan dilakukan uji statistik dengan uji One-Way ANOVA. Kesimpulan dari penelitian ini ialah terdapat pengaruh pemberian fraksi daun binahong (*Basella alba*) terhadap gambaran histopatologi otak mencit jantan yang diinduksi diazepam. Berdasarkan fraksi daun binahong yang digunakan didapatkan hasil bahwa fraksi etil asetat yang berpotensi sebagai neuroprotektan, Jadi fraksi daun binahong berpotensi sebagai neuroprotektan.

Kata kunci: Daun Binahong, Demensia, Neuroprotektan.

ABSTRACT

Dementia is a degenerative disease caused by the degeneration of the brain with symptoms of memory loss, language difficulties and a lack of problem solving skills. Brain cells that undergo brain degeneration will experience nerve cell damage induced by high doses of diazepam. This damage can be prevented by binahong leaves (*Basella alba*) which contain neuroprotectants which can act as brain protection from neurotoxics. The aim of this study was to determine the neuroprotectant effect found in the binahong leaf fraction (*Basella alba*) which can be seen based on the histopathological picture of male mice's brain. diazepam-induced in the hippocampus of the brain. This method is preventive in nature and in this study 25 mice consisting of 5 treatment groups were given K (-) given diazepam injection of 0.15 ml intraperitoneally, K (+) was given piracetam 800 mg / kgBW orally, P1 was given *n* fraction. -Hexane 500 mg / KgBB orally, P2 was given ethyl acetate fraction 500 mg / KgBB orally and P3 was given *n*-butanol fraction 500 mg / KgBB orally. The results of this study showed that the mean number of neuron necrosis obtained from the histopathological results of the brain of mice were K (-) 0.061; K (+) 0.028; P1 0.044; P2 0.025; and P3 0.044. Then after the data collected from each treatment group continued with a statistical test with the One-Way ANOVA test. The conclusion of this study is that there is an effect of giving binahong leaf fraction (*Basella alba*) on the histopathological picture of the brain of male mice induced by diazepam. Based on the binahong leaf fraction used, the results showed that the ethyl acetate fraction has the potential as a neuroprotectant, so the binahong leaf fraction has the potential as a neuroprotectant.

Key words: Binahong leaf, dementia, neuroprotectant

PENDAHULUAN

Daun binahong secara empiris telah digunakan untuk tanaman obat yang digunakan secara tradisional turun temurun yang dapat menyembuhkan seperti sebagai obat penyembuh luka bekas operasi, penyakit tiphus, radang usus, asam urat, disentri dan wasir. (Virgianti & Purwati, 2015).

Telah dilakukan penelitian tanaman ini tentang uji aktivitas neuroprotektan teh celup daun binahong terhadap demensia, yang didapatkan hasil yaitu berdasarkan yang diberikan ialah seduhan teh daun binahong hasil uji *hidden platform* yang dilihat pada kelompok kontrol negative (-), pengujian pada hari ke 8,9,10,11 memiliki waktu yang paling bagus yaitu selama 3 detik. (Melisa, Rantri, Amanda, Andriani, Sutrisno).

Penelitian sebelumnya juga salah satunya tentang demensia yaitu tentang studi *in vivo* aktivitas ekstrak dan fraksi tanaman sembung rambat (*Mikania micrantha*) yang digunakan untuk meningkatkan performa memori pada hewan mencit putih model demensia, pada hasil uji ditemukan peningkatan yang signifikan di masing-masing kelompok hewan uji (Aminuddin, Andriani, & Aliyah, 2017).

Berdasarkan pernyataan diatas bahwa dapat diprediksi bahwa tumbuhan rambat ini yang mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu salah satunya yaitu flavonoid yng dapat bekerja untuk pengobatan dan kemungkinan besar berpotensi untuk pemanfaatan dibidang kesehatan dalam upaya pencegahan dan pengobatan terkait penyakit pada sistem saraf pusat, salah satunya sebagai neuroprotektan terhadap demensia.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan adalah metode eksperimental *in vivo* secara preventif dengan menggunakan mencit putih sebagai hewan uji percobaan.

Bahan : Bahan-bahan yang digunakan yaitu daun binahong (*Basella alba*), etanol 70 %, aquadest, NaCl fisiologis, eter, xylol, mencit putih, pakan mencit, zat warna *Hematoksilin-Eosin*(HE), *Buffer Neutral Formalin* (BNF) 10%, etil asetat (merck), *n*-butanol (merck), *n*-heksana (merck), Diazepam Inj 10 mg/2 ml, Piracetam 800 mg.

Alat : Alat-alat yang digunakan yaitu erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung, alat bedah, corong, vial, spatel, batang pengaduk, pisau, penangas air, plat tetes, kertas

saring, neraca analitik, wadah pemeliharaan, timbangan hewan, alat suntik, jarum oral, mikropipet, rotary evaporator, oven, mikrotom, object glass, cover glass, penjepit, pot kecil tempat penyimpanan organ, mikroskop, aluminium foil, plastik wrap.

Ekstraksi

Sebanyak 3 kg daun binahong segar dicuci dengan air dan dikeringkan anginkan sampai didapatkan berat yang konstan. Sampel yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk, kemudian serbuk yang telah halus tersebut direndam dengan etanol 70%. Proses maserasi dilakukan hingga diperoleh filtrate bening. Semua filtrat yang dihasilkan dicampurkan, kemudian dipekatkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 50°C sampai didapatkan ekstrak kental (Trisunuwati, 2017)

Ekstrak dapat dihitung rendemennya dengan rumus :

$$\% \text{rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{berat simplisia}} 100\%$$

Fraksinasi

Ekstrak daun binahong yang kental difraksinasi dengan berbagai pelarut berdasarkan kepolarannya. Ekstrak disaring menggunakan corong pisah, terlebih dahulu difraksi menggunakan pelarut non polar yaitu fraksi *n*-heksana dan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan sehingga didapatkan fraksi air dan fraksi kental. dan Fraksi kental *n*-heksana didapatkan melalui cara yaitu diuapkan *in vacuo*. Fraksi air dilanjutkan dengan pelarut semipolar yaitu etil asetat sebanyak 3 kali pengulangan, Fraksi air juga dilanjutkan dengan pelarut polar yaitu fraksi *n*-butanol kemudian semua fraksi dikumpulkan dan dicampur berdasarkan kepolarannya lalu diuapkan menggunakan *in vacuo* sehingga didapatkan ekstrak kental. (Putra, Satriawati, & Astuti, 2017).

$$\% \text{rendemen} = \frac{\text{berat fraksi yang diperoleh}}{\text{berat ekstrak kental}} 100\%$$

Penapisan Fitokimia Ekstrak dan Fraksi

Identifikasi alkaloid, identifikasi saponin, identifikasi tanin, identifikasi fenol, identifikasi flavonoid, identifikasi steroid dan triterpenoid.

Persiapan Hewan Uji

Hewan percobaan yang digunakan adalah Mencit putih jantan dengan galur swiss dengan berat 25-30 g sebanyak 25 ekor. Sebelum

digunakan, mencit diaklimatisasi selama 7 hari dengan kondisi laboratorium dan dilakukan penyesuaian dengan diberi makan dan minum yang cukup, perhatikan juga kesehatan hewan uji.

Penginduksi Diazepam Injeksi

Penginduksian diazepam injeksi diberikan dengan dosis 10 mg/ 2 ml secara i.p sebanyak 0,15 ml diazepam digunakan sebagai penginduksi merusak otak sehingga memperlambat performa memori hewan uji.

Perencanaan Dosis Dan Pengelompokan Hewan

Hewan uji terbagi menjadi 5 kelompok perlakuan. Dosis yang digunakan untuk Fraksi n-Heksan, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi n-Butanol adalah 500mg/kgBB, piracetam 800 mg/kgBB dan diazepam 0,75 mg. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 mencit, Masing-masing kelompok perlakuan terdiri dari kelompok uji (kelompok I, II, III), kelompok pembanding (kelompok kontrol -) dan kelompok penginduktor (kelompok kontrol +) sebelumnya mencit diinduksi terlebih dahulu dengan sampel fraksi sebanyak 500 mg/kg BB yaitu dikonversikan menjadi 10 mg/20 kgBB lalu diinduksi secara oral lagi dengan piracetam kemudian yang terakhir diinjeksikan secara. i.v. diazepam.

$$\begin{aligned} \text{Berat obat ditimbang (mg)} \\ = \text{Dosis } \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) \times \text{BB (kg)} \end{aligned}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan menggunakan tanaman daun binahong segar sebanyak 3000 g dan didapat simplisia kering dengan berat 500 g, yang menghasilkan berat ekstraksi sebanyak 57,47g dengan rendemen 11,494 % . Dilanjutkan dengan proses fraksinasi ekstrak kental yang digunakan ialah sebanyak 45 g. Hasil fraksinasi yang didapat dapat dilihat Pada Tabel 2 yaitu terdapat hasil fraksi n-heksan sebanyak 3,015 g dengan rendemen 6,7%, fraksi etil asetat sebanyak 3,06 g dengan rendemen 6,8% dan fraksi n-butanol sebanyak 6,86 g dengan rendemen 15,24%.

Sampel	Berat Ekstrak	Berat Fraksi	Rendemen
Fraksi N-heksana	45 g	3,015 g	6,7 %
Fraksi Etil asetat	45 g	3,06 g	6,8 %
Fraksi N-butanol	45 g	6,86 g	15,244 %

Tabel 2. Kandungan Fitokimia Ekstrak Daun Binahong

Senyawa	Alkaloid Mayer	Dragendorff	Flavonoid	Steroid	Terpenoid	Polifenol	Tannin	Saponin
Ekstrak	+	+	+	+	-	+	+	+
F.1	+	+	+	+	-	+	-	+
F.2	+	+	+	+	-	-	-	+
F.3	+	+	+	-	-	-	-	+

keterangan : (+) : Positif, (-) : Tidak ada / Negatif

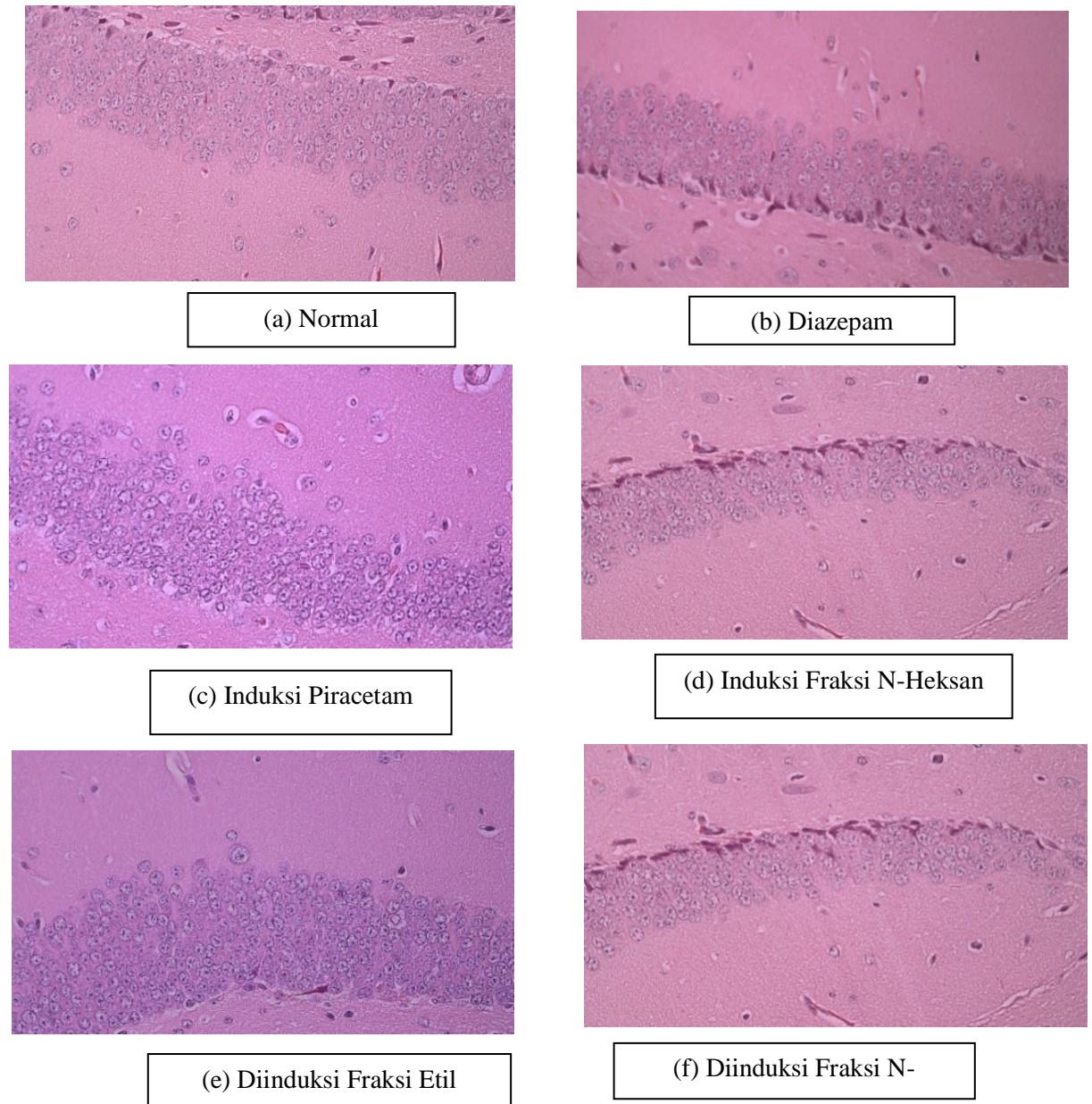
Hasil dari dilakukan pengujian skrining fitokimia, dapat dilihat pada Tabel 3 yaitu menunjukkan bahwa tanaman daun binahong

mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin memiliki hasil positif artinya mengandung



senyawa tersebut sedangkan senyawa steroid dan triterpenoid menunjukkan hasil negatif (Perawati *dkk*, 2018). Senyawa alkaloid diujikan menggunakan pereaksi mayer dan *dragendroff* yang menunjukkan hasil positif ditandai dengan terbentuknya, endapan coklat/hitam, merah/jingga (Agustikawati, Andayani, (2017). Senyawa flavonoid diujikan menggunakan serbuk magnesium dan Hcl menunjukkan positif ditandai dengan terbentuknya endapan coklat (Putra, et al 2017), senyawa tanin diujikan

menggunakan gelatin menghasilkan endapan putih.

Data hasil penelitian dapat disajikan dalam bentuk gambar diagram atau dalam bentuk lainnya. Data dibuat agar dapat mudah dipahami oleh pembaca. Judul tabel maupun gambar dituliskan dalam bentuk huruf Time New Roman 11 dengan spasi 1. Contoh gambar dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar harus diacu dalam tubuh tulisan artikel.



Gambar 1 Hasil foto mikroskopis preparat gambaran histologi otak mencit dengan pembesaran 400 x

Ket :  sel neuron normal
 Sel neuron yang rusak

Berikut adalah hasil rata-rata dari sampel yang dimasukkan pada diagram.

Kelompok	Rata – rata
Diazepam	0.061
Piracetam	0.028333
<i>n</i> -heksan	0.044667
etil asetat	0.025667
<i>n</i> -butanol	0.044667

Berdasarkan hasil foto preparat gambaran hispatologi otak tersebut bahwa kelompok fraksi etil asetat merupakan hasil yang bagus untuk pencegahan kerusakan sel neuron dikarenakan kedua senyawa ini memiliki kandungan yang sama yaitu flavonoid yang bersifat polar dimana diketahui flavonoid memiliki kandungan dan khasiat yang sangat banyak. (Halim & Ibrahim, 2013).

Berdasarkan gambar grafik yang didapatkan bahwa menunjukkan hasil bahwa kelompok normal mengalami nekrosis (kerusakan sel neuron) juga tetapi tidak begitu

No	Kelompok	Rata-Rata		
1	Diazepam	0.063	0.05	0.07
2	Piracetam	0.047	0.017	0.021
3	<i>n</i> -Heksana	0.03	0.067	0.037
4	Etil Asetat	0.02	0.037	0.02
5	<i>n</i> -Butanol	0.047	0.017	0.07

banyak hal tersebut disebabkan oleh stress oksidatif yang memacu kerusakan sel neuron tersebut. Kelompok diazepam menunjukkan paling banyak mengalami kematian sel dikarenakan terjadinya aktivitas penghambatan aktivitas kinerja hipokampus. Sedangkan rata-rata kematian sel hal ini disebabkan kemungkinan terjadi kesalahan pada proses penginduksian *n*-butanol. Dapat disimpulkan bahwa etil asetat kelompok *n*-heksan, etil asetat, *n*-butanol didapatkan butanol mengalami banyaknya lebih bagus karena pengurangan kematian sel tersebut.

Selanjutnya data dari setiap kelompok perlakuan diolah secara statistik menggunakan analisis One Way Anova untuk menentukan perbedaan antara kelompok perlakuan. Dari hasil rata-rata dianalisis menggunakan one way anova dapat dilihat dari data normalitas menunjukkan semua kelompok terdistribusi normal dan uji homogenitas menunjukkan hasil ($p > 0,05$). Hasil anova dari kerusakan nekrosis (kematian sel neuron) menunjukkan bahwa hasil secara statistik ada perbedaan bermakna dengan

nilai signifikan kecil dari $p < 0,05$. Untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan dari semua kelompok maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji duncan.

Hasil dari uji duncan menunjukkan ada perbedaan bermakna antara kelompok kontrol piracetam, kelompok *n*-heksana dan kelompok etil asetat dan *n*-heksana tidak ada perbedaan yang bermakna namun kelompok piracetam dan kelompok normal ada perbedaan bermakna antara kelompok *n*-butanol dan diazepam selanjutnya pada bagian kedua kelompok etil asetat tidak memiliki perbedaan yang bermakna namun maka fraksi etil asetat ada perbedaan bermakna hal ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memiliki aktivitas neuroprotektan Hasil duncan menunjukkan bahwa tidak semua kelompok memiliki efek neuroprotektan, dari ketiga fraksi tersebut yang menunjukkan neuroprotektan baik yaitu pada fraksi etil asetat.

Berdasarkan hasil diagram yang didapatkan yaitu sampel yang terdiri dari satu kelompok yaitu masing-masingnya adalah lima sampel maka, pada kasus tertentu sampel yang dikirim hanya 21 sampel karena ada beberapa hewan uji yang mati sebelum dilakukan pembedahan, jadi jumlah rata-rata kematian sel neuronnya disesuaikan jumlah sampel yang terdikit yaitu tiga sampel pada masing-masing kelompok perlakuan.

Hasil yang didapat berdasarkan rata-rata kematian sel yang tertinggi ditunjukkan oleh kelompok diazepam dengan jumlah rata-rata 0.061 dan fraksi yang mendekati kematian sel neuron terbanyak juga yaitu fraksi *n*-butanol yaitu dengan rata-rata 0,44 sedangkan pada perlakuan kelompok fraksi etil asetat dan piracetam menunjukkan diagram rata-rata kematian sel neuron yang sedikit hal itu dikarenakan bahwa fraksi etil asetat memiliki khasiat sebagai neuroprotektan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa piracetam memiliki efek neuroprotektif yang dapat meningkatkan kemampuan kognitif tanpa menimbulkan rangsangan pada otak yang berkhasiat melindungi otak dari neurotoksik dari luar. kelompok fraksi etil asetat mendekati efek obat pembanding yang digunakan sebagai kontrol positif, jadi bagus untuk acuan dasar bahan obat tradisional untuk pengobatan penyakit neurodegenerative pada bagian hipokampus seperti salah satunya yaitu demensia.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian pengujian fraksi daun binahong (*Basella alba*) terhadap gambaran histopatologi otak mencit sebagai neuroprotektan dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat karena dapat menurunkan sel neuron yang mengalami degenerasi dan mengalami nekrosis (kematian sel) dan memiliki potensi sebagai neuroprotektan karena dapat memperbaiki kerusakan sel neuron yang mati.

Hasil dari uji duncan menunjukkan ada perbedaan bermakna antara kelompok kontrol piracetam, kelompok *n*-heksana dan kelompok

etil asetat dan *n*-heksana tidak ada perbedaan yang bermakna namun kelompok piracetam dan kelompok normal ada perbedaan bermakna antara kelompok *n*-butanol dan diazepam selanjutnya pada bagian kedua kelompok etil asetat tidak memiliki perbedaan yang bermakna namun maka fraksi etil asetat ada perbedaan bermakna hal ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memiliki aktivitas neuroprotektan Hasil duncan menunjukan bahwa tidak semua kelompok memiliki efek neuroprotektan, dari ketiga fraksi tersebut yang menunjukan neuroprotektan baik yaitu pada fraksi etil asetat.

Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 1.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aminuddin, Andriani, Y., & Aliyah, S. H. (2017). Studi In Vivo Ekstrak & Fraksi Daun Mikania micrantha. Kunth Terhadap Performa Memori Pada Model Hewan Demensia. *Program Studi Farmasi, STIKES Harapan Ibu, Jambi*, 1–9.
- [2] Angraini, D. I., & Ali, M. M. (2017). Uji Aktivitas Antikolesterol Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis) Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 9(1), 1–6.
- [3] Ani Sulistyarsi, N. W. P. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Pharmaceutical Science and Medical Research ISSN*, 1(1).
- [4] Arifin, H., Wijaya, R. J., & Rizal, Z. (2014). Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (ten.) Steenis Terhadap pH Dan Tukak Lambung Pada Tikus Putih Betina. *Jurnal Farmasi Higea*, 6(1).
- [5] Berata, Ketut Kardena, Made. (2018). *Studi Histopatologi dan Kadar Timbal Pada Otak Sapi Bali Di Tempat Pembuangan Akhir Suwung Denpasar*. 7(1), 51–58. <https://doi.org/10.19087/imv.2018.7.1.51>
- [6] Halim, H. dwi putri, & Ibrahim, N. (2013). 500 MG / Kgbb Terhadap Perubahan Inti Sel Saraf Pendahuluan. *Mahasiswa*
- [7] Helmi Arifin 1) , Vivi Resviana 2), E. 2). (2014). Pengaruh Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) Terhadap Volume Urin dan Hambatan Pembentukan Batu Ginjal Pada Tikus Terinduksi Etilen Glikol. *Jurnal Farmasi Higea*, 6(2), 145–156.
- [8] Kandel, E. R., Dudai, Y., & Mayford, M. R. (2014). The molecular and systems biology of memory. *Cell*, 157(1), 163–186. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.03.001>
- [9] Klein, S. B. (2015). What memory is. *WIREs Cognitive Science*, 6(1), 1–38. <https://doi.org/10.1002/wcs.1333>
- [10] Nurlaila Agustikawati, Yayuk Andayani, D. S. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penapisan Fitokimia Dari Ekstrak Daun Pakoasi Dan Kluwih Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa (JPPIPA)*, 3(2), 60–67.
- [11] Putra, G. M. D., Satriawati, D. A., & Astuti, N. K. W. (2017). *Standarisasi dan skrining fitokimia ekstrak etanol 70% daun jeruk limau* (. 187–194.
- [12] Rafferty, L. A., Cawkill, P. E., Stevelink, S. A. M., Greenberg, K., & Greenberg, N. (2018). Dementia, post-traumatic stress disorder and major depressive disorder: a review of the mental health risk factors for dementia in the military veteran population. *Psychological Medicine*, 1–10. <https://doi.org/10.1017/S0033291717001386>.

- [13] Snyder, H. M., Carare, R. O., DeKosky, S. T., de Leon, M. J., Dykxhoorn, D., Gan, L., ... Carrillo, M. C. (2018). Military-related risk factors for dementia. *Alzheimer's & Dementia*, 14(12), 1651–1662. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2018.08.011>
- [14] Susanti, Gita, 2017. (2017). Efek Anti Inflamasi Ekstrak Daun Binahong [*Anredera cordifolia* (Ten .) Steenis] Topikal terhadap Jumlah PMN Neutrofil pada Tikus Jantan Sprague Dawley. *Jurnal Kesehatan*, VIII(3), 351–357.
- [15] Trisunuwati, P. (2017). *Potensi perasan Daun Binahong (Anredera cordifolia) sebagai antibakterial pada kultur media bakteri Staphylococcus aureus dan Esherichia coli penyebab mastitis klinis penyebab mastitis Sapi Perah*. 27(1), 18–27.
- [16] Trisunuwati, P., & Setyowati, E. (2017). Potensi perasan Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) sebagai antibakterial pada kultur media bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Esherichia coli* penyebab mastitis klinis penyebab mastitis Sapi Perah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(1), 18–27.
- [17] Utami, H. F., Hastuti, R. B., & Hastuti, E. D. (2015). Kualitas Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) pada Suhu Pengeringan Berbeda. *Jurnal Biologi*, 4(2), 1–9.
- [18] Virgianti, D. P., & Purwati, D. M. (2015). Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 13, 213–227.