



Improving Mice's Memory Using the Eight Arm Radial Maze Method Using N-Hexane and Ethanol Extracts of Mustard Green Leaves (*Brassica juncea L*)

Mashuri Yusuf^{a*}, Apriliana Widya WATI^b

^aPharmacy Study Program, Politeknik Kesehatan Kesuma Bangsa, Bandar Lampung, Indonesia

^bStudent of Pharmacy Study Program, Politeknik Kesehatan Kesuma Bangsa, Bandar Lampung, Indonesia

*Corresponding author: mashuri.y70@gmail.com

Abstract

This research was motivated by whether the n-hexane extract and ethanol extract of the mustard leaf (*Brassica juncea L*) can affect the memory of male white mice using the eight-arm radial maze method. Research objectives: The objectives of this study were (1) to prove the effective dose of n-hexane extract of mustard greens (*Brassica juncea L*) leaves to improve the memory power of male white mice. (2) proved the effective dose of ethanol extract of chicory leaves (*Brassica juncea L*) to improve the memory power of male white mice. (3) determine the most effective dose of the extract to increase the memory power of male white mice. The sample of this study was fresh green mustard leaves. Mustard greens (*Brassica juncea L*) were determined first. Furthermore, fresh green mustard leaves were divided into two equal parts to be extracted separately using maceration methods with different solvents. The memory test used the eight-arm radial maze method using eight experimental groups with three replications. The results showed that the n-hexane extract of mustard greens which had an effect on increasing the memory of the mice tested was omega 3 and omega 6. Conclusion: the most effective dose of the extract to increase the memory power of male white mice was a dose of 2 n-hexane extract in the P3 group.

Keywords: N-hexane and ethanol, extracts of mustard green leaves, mice memory, the eight-arm radial maze method.

Meningkatkan Daya Ingat Tikus Menggunakan Metode Labirin Radial Delapan Lengan Menggunakan Ekstrak N-Heksana dan Etanol Daun Sawi Hijau (*Brassica juncea L*)

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh apakah ekstrak n-heksana dan ekstrak etanol daun sawi (*Brassica juncea L*) dapat mempengaruhi daya ingat tikus putih jantan dengan menggunakan metode labirin radial delapan lengan. Tujuan penelitian: Tujuan dari penelitian ini adalah (1) membuktikan dosis efektif ekstrak n-heksana daun sawi hijau (*Brassica juncea L*) untuk meningkatkan daya ingat tikus putih jantan. (2) membuktikan dosis efektif ekstrak etanol daun sawi putih (*Brassica juncea L*) untuk

meningkatkan daya ingat tikus putih jantan. (3) menentukan dosis ekstrak yang paling efektif untuk meningkatkan daya ingat tikus putih jantan. Sampel penelitian ini adalah daun sawi hijau segar. Sawi hijau (*Brassica juncea* L) ditentukan terlebih dahulu. Selanjutnya, daun sawi hijau segar dibagi menjadi dua bagian yang sama untuk diekstraksi secara terpisah menggunakan metode maserasi dengan pelarut yang berbeda. Uji daya ingat menggunakan metode labirin radial delapan lengan menggunakan delapan kelompok eksperimen dengan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak n-heksana sawi hijau yang berpengaruh terhadap peningkatan daya ingat tikus uji adalah omega 3 dan omega 6. Kesimpulan: Dosis ekstrak yang paling efektif untuk meningkatkan daya ingat tikus putih jantan adalah dosis ekstrak n-heksana 2 pada kelompok P3.

Kata Kunci: N-heksana dan etanol, ekstrak daun sawi, daya ingat tikus, metode labirin radial delapan lengan

Ucapan Terima Kasih: Terima kasih kepada semua pihak yang telah turut serta membantu proses hingga terselesaikannya selesainya penelitian ini.

Untuk Kutipan :

Yusuf, M & Wati, A. W. (2025). Improving Mice's Memory Using the Eight Arm Radial Maze Method Using N-Hexane and Ethanol Extracts of Mustard Green Leaves (*Brassica juncea* L). *Radinka Journal of Health Science*, 2(3), 366-376.

Pendahuluan

Ingatan atau memori merupakan kemampuan psikis yang memungkinkan seseorang menyimpan informasi untuk dipanggil kembali dikemudian hari (Szypula et al., 2020). Namun secara umum dikatakan hampir semua orang akan mengalami masalah atau gangguan memori suatu saat dikarenakan proses penuaan. Seiring bertambahnya usia dan keseharian kita yang dihadapkan pada kondisi lingkungan yang tidak sehat mengakibatkan dampak yang buruk bagi kesehatan dan fungsi otak, salah satunya yaitu demensia (Jia et al., 2023). Demensia adalah suatu sindrom yang dikarenakan penyakit otak, biasanya kronis, dikarakterisasi secara progresif pada kemunduran fungsi kognitif meliputi memori, belajar, orientasi, bahasa, pemahaman dan penilaian. Biasanya terjadi pada manula, tetapi diperkirakan 2%-10% dari semua kasus dimulai sejak sebelum umur 65 tahun. Prevalensi ini meningkat dua kali lipat setiap lima tahun. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir kasus demensia tersebut yaitu dengan melakukan pengobatan tradisional. Pengobatan tradisional merupakan pengobatan atau perawatan dengan cara, obat, dan pengobatannya yang mengacu kepada pengalaman dan keterampilan turun menurun (Harahap, 2022).

Setengah penduduk Indonesia atau sebanyak 49,5% penduduk, masih menggunakan pengobatan tradisional berupa jamu-jamuan, 4,5% diantaranya mengkonsumsi bat tradisional setiap hari dan sisanya mengkonsumsi sekali-sekali. Obat tradisional tersebut dapat berupa racikan sendiri, dari pengobat tradisional, ataupun obat pabrikasi industri modern (Nugroho et al., 2022). Salah satu tanaman yang terdapat di Indonesia dan dapat digunakan sebagai bahan obat tradisional adalah *Brassica juncea* L atau yang lebih dikenal dengan sawi hijau. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya membuktikan bahwa ekstrak daun sawi hijau dapat digunakan sebagai obat luka bakar, hepatoprotektor, dan penurun kadar asam urat yang diujikan ke hewan mencit, selain itu ekstrak daun sawi hijau juga telah terbukti dapat meningkatkan fungsi kognitif pada hewan uji tikus (Tanasă et al., 2024). Daun sawi hijau juga diketahui dapat berkhasiat sebagai, antihiperlipidemik, antidepressant, anti-amnesic, ekspektoran, stimulan, dan antioksidan. Daun sawi hijau (*Brassica juncea* L) mengandung flavonoid, fenol, sterol, triterpen alkohol, protein, vitamin c, vitamin e, beta karotenoid, dan karbohidrat (Karadas et al., 2016). Senyawa-senyawa yang terkandung tersebut berkhasiat untuk menjaga kesehatan tubuh, salah satunya yaitu senyawa flavonoid, dimana berdasarkan penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa konsumsi flavonoid dapat bermanfaat bagi kesehatan dan kognitif otak manusia, seperti peningkatan memori (Bakoyiannis et al., 2019a).

Penelitian phytochemical profiling of *Brassica Juncea L* yang dilakukan oleh International Food Research dengan menggunakan GC-MS juga menunjukkan hasil bahwa komponen utama yang terkandung di dalam ekstrak n-heksan *B. juncea L* tersebut adalah senyawa alpha-linolenic acid (Hosni et al., 2017). Ekstrak tersebut juga teridentifikasi mengandung linoleic acid. Alpha-linolenic acid (03) dan Linoleic acid (06) dapat membantu meningkatkan fungsi kerja otak, seperti menambah kecerdasan, memperkuat daya ingat, memperkecil resiko kepikunan, dan membantu memperbaiki peredaran darah pada sel otak (Dec et al., 2023). Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang bersifat polar, oleh sebab itu digunakan pelarut etanol untuk menarik senyawa tersebut, sementara linolenic acid (03) dan linoleic acid (w6) merupakan suatu asam lemak yang bersifat nonpolar dan dapat larut dalam pelarut n-heksan sehingga digunakan pelarut organik tersebut untuk menarik kedua jenis asam lemak tersebut (Zarrinmehr et al., 2022). Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian Estrak N-Heksan dan Ekstrak Etanol daun sawi hijau (*Brassica Juncea L*) Terhadap Peningkatan Daya Ingat Mencit Putih (*Mus musculus*) Jantan. Dengan Metode Maze Radial Delapan Lengan. Tujuan penelitian ini adalah (1) membuktikan dosis efektif ekstrak n-heksana daun sawi hijau (*Brassica juncea L*) untuk meningkatkan daya ingat mencit putih jantan. (2) membuktikan dosis efektif ekstrak etanol daun sawi putih (*Brassica juncea L*) untuk meningkatkan daya ingat mencit putih jantan. (3) menentukan dosis ekstrak yang paling efektif untuk meningkatkan daya ingat mencit putih jantan.

Metode

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental laboratorium. Kelompok-kelompok tersebut dianggap sama sebelum dilakukan perlakuan. Dengan penelitian ini, memungkinkan peneliti mengukur pengaruh perlakuan (intervensi) pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol. Data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif. Data tersebut berupa waktu hewan uji (mencit) menemukan makanan pada salah satu lengan labirin uji, sehingga dapat diketahui pengaruh dari ekstrak n-heksan dan ekstrak etanol daun sawi hijau (*Brassica juncea L*) dalam meningkatkan daya ingat pada mencit putih jantan menggunakan metode maze radial delapan lengan. Sampel penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah daun sawi hijau segar. Sampel penelitian tersebut diperoleh dari petani sawi hijau daerah kecamatan Gisting, kabupaten Tanggamus. Daun sawi hijau yang digunakan adalah daun yang sudah memasuki masa panen. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) 8 perlakuan dengan 3 ulangan. Data yang diperoleh masing-masing kelompok dirata-ratakan, kemudian dianalisis menggunakan uji statistik metode ANOVA satu arah dan uji lanjut BNT.

Hasil dan Pembahasan

Bahan Uji

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini berupa daun sawi hijau segar yang diperoleh dari daerah Gisting, Kabupaten Tanggamus. Daun sawi hijau yang digunakan adalah daun sawi hijau yang umurnya sudah memasuki masa panen(S). Senyawa yang terkandung didalam daun sawi hijau yang dapat mempengaruhi peningkatan kemampuan daya ingat adalah alpha- linolenic acid, linoleic acid, dan flavonoid. Senyawa-senyawa tersebut memiliki sifat kepolaran yang berbeda sehingga digunakan dua pelarut yang berbeda agar dapat menarik senyawa-senyawa tersebut. Pelarut n-heksan digunakan untuk menarik senyawa alpha-linolenic acid dan linoleic acid sementara pelarut etanol digunakan untuk menarik senyawa flavonoid, sehingga diperoleh dua ekstrak dan sawi hijau yaitu ekstrak kental n-heksan daun sawi hijau dan ekstrak kental etanol dan sawi hijau.

Determinasi Tanaman

Hasil identifikasi berdasarkan morfologi akar, batang, daun, dan bunga tanaman sawi adalah benar bahwa sawi hijau tersebut dari jenis *Brassica juncea* (L.) Czern.

Ekstraksi

Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi, yaitu proses pengekstrakan dengan menggunakan pelarut disertai beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperature ruangan (kamar) (15). Peneliti melakukan dua proses pengekstraksian, yaitu maserasi daun sawi hijau dengan menggunakan pelarut -heksan dan maserasi daun sawi hijau dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Bahan baku daun sawi hijau yang digunakan untuk proses maserasi terlebih dahulu melalui beberapa tahapan untuk memastikan bahwa daun sawi hijau segar tersebut telah dalam kondisi yang tepat untuk dijadikan sebagai bahan baku ekstrak. Daun sawi hijau yang telah terkumpul sebanyak 3 kg dibagi menjadi dua bagian yang sama banyak, yaitu sejumlah 1,5 kg untuk masing-masing bagian. Daun tersebut kemudian disortasi basah dan dicuci dengan air mengalir, setelah itu daun tersebut dirajang atau dicacah sehingga ukurannya akan menjadi lebih kecil sehingga dapat mempercepat proses pengeringan saat ditiriskan karena setelah kering daun yang telah melalui tahapan-tahapan tersebut akan ditimbang kembali untuk memastikan bahwa jumlahnya tidak berkurang, setelah dilakukan semua proses tersebut maka bahan baku siap untuk dilanjutkan ke tahap maserasi. Wadah maserasi yang digunakan adalah dua botol gelap yang terbuat dari bahan gelas atau kaca. Daun sawi hijau yang telah disiapkan untuk proses ini dimasukkan kedalam botol gelap tersebut kemudian setelahnya ditambahkan pelarut n-heksan pada botol pertama, dan pelarut etanol 96% pada botol kedua hingga daun sawi hijau terendam sempurna oleh pelarut, kemudian ditutup rapat. Remaserasi dilakukan setiap 24 jam sekali. Proses maserasi ini dilakukan selama 8 hari. Masing-masing maserat yang diperoleh disaring terlebih dahulu untuk kemudian diuapkan menggunakan alat rotary evaporator, hingga diperoleh 250 ml ekstrak cair n-heksan daun sawi hijau dan 175 ml ekstrak cair etanol daun sawi hijau. Penguapan pelarut dilakukan kembali menggunakan hotplate hingga diperoleh 5 g ekstrak kental n-heksan daun sawi hijau dan 32 g ekstrak kental etanol daun sawi hijau.

Uji daya ingat menggunakan maze radial delapan lengan

Uji daya ingat yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan suatu alat yang dinamakan maze radial delapan lengan yaitu labirin dengan delapan lengan, setiap lengannya memiliki panjang 32 cm, lebar 5 cm, dengan area tengah berdiameter 20 cm(7). Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah mencit putih jantan sejumlah 24 ekor yang dibagi menjadi 8 kelompok. Parameter yang diamati untuk mengukur daya ingat mencit adalah waktu yang ditempuh mencit untuk menemukan makanan pada rang kecil disalah satu ujung lengan maze radial delapan lengan, yaitu pada lengan ke-3. Perlakuan awal yang diberikan kepada hewan uji mencit adalah adaptasi dan tahap pembelajaran, kemudian setelah 10 hari mencit melalui tahapan tersebut lalu mencit dipuaskan selama 12 jam untuk kemudian dilanjutkan ke tahap pengujian. Tahap pertama setelah dipuaskan, hewan uji diinduksi terlebih dahulu dengan skopolamin dosis 1,3 mg/kg BB secara i.p, lalu 30 menit setelahnya hewan uji diberi sediaan uji. Kelompok P1 diberikan control positif berupa sediaan ginkgo biloba dengan dosis 7,8 mg/kg BB, kelompok P2 P3 dan P4 berupa ekstrak n heksan daun sawi hijau, sementara kelompok P5 P6 P7 diberikan sediaan uji ekstrak etanol daun sawi hijau, dan kelompok kontrol negatif PO diberikan aquadest, semua perlakuan tersebut diberikan secara p.o., kemudian 60 menit setelah pemberian sediaan uji, dilakukan uji didalam maze radial delapan lengan. Tahap pengujian ini dilakukan selama 5 hari dengan pemberian sediaan uji yang sama seperti ketentuan tiap kelompok perlakuan, namun tanpa pemberian induksi lagi di hari ke 2,3,4 dan 5. Sediaan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak kental n-heksan daun sawi hijau dan ekstrak kental etanol daun sawi hijau dengan variasi dosis yang disajikan dalam Tabel 1.

Table 1. Variasi dosis sediaan uji ekstrak kental daun sawi hijau (*Brassica juncea* L.)

Variasi Dosis	Ekstrak Kental n-heksan	Ekstrak kental etanol
Dosis 1	5 mg/kg BB	29 mg/kg BB

Dosis 2	9 mg/kg BB	59 mg/kg BB
Dosis 3	18 mg/kg BB	118 mg/kg BB

Tahap pembelajaran dilakukan dengan cara yang sama seperti pada saat pengujian, perbedaannya pada tahap pembelajaran waktu tempuh yang dicatat adalah waktu tempuh mencit dalam menemukan makanan saat tidak diberikan sediaan uji apapun. Tahapan ini bertujuan untuk melatih dan juga melihat seberapa baik kemampuan mencit dalam mengingat, selain itu juga sebagai parameter bahwa daya ingat mencit antar kelompok diawal tidak berbeda secara signifikan. Data rata-rata waktu yang ditempuh mencit dalam menemukan makanan pada tahap pembelajaran disajikan dalam tabel 2.

Table 2. Rata-rata waktu tempuh mencit tahap pembelajaran

Kelompok	Rata-rata waktu tempuh (detik)
P0	199
P1	202
P2	215
P3	198
P4	210
P5	238
P6	211
P7	243

Data waktu tempuh mencit pada tahap pembelajaran tersebut kemudian dianalisis menggunakan spss dengan uji homogenitas dan uji anova, dari hasil statistik data uji homogenitas menunjukkan bahwa data tersebut homogeny (sig.0,267) sera tidak berbeda signifikan (sig.0,521) pada hasil uji anova. Berdasarkan hasil data tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan mengingat mencit sebelum memasuki tahap pengujian adalah sama. Tahap pengujian dilakukan pada hari ke-11, dengan diberikan induksi skopolamin terlebih dahulu sebelum diberikan sediaan uji ekstrak daun sawi hijau. Pemberian induksi skopolamin tersebut menyebabkan meningkatnya asetilkolinesterase baik di sistem saraf pusat maupun perifer(31), dengan meningkatnya asetilkolinesterase tersebut menyebabkan menurunnya kadar asetilkolin yang berperan sebagai neurotransmitter yang berpengaruh dalam fungsi ingatan atau memori(30). Parameter yang dilihat untuk memastikan bahwa mencit tersebut telah terinduksi oleh skopolamin adalah dengan mengambil beberapa mencit sebagai sampel lalu diamati apakah waktu yang ditempuh oleh beberapa sampel mencit tersebut dalam menemukan makanan menjadi lebih lama dibandingkan catatan waktu rata-rata tahap pembelajaran atau sat preinduksinya. Mencit diberikan perlakuan sesuai dengan ketentuan kelompoknya masing-masing, 60 menit setelah pemberian sediaan uji maka dilakukan pengujian didalam maze radial delapan lengan, seperti pada sat tahap pembelajaran, makanan mencit diletakkan pada lengan ke-3 dan waktu yang ditempuh mencit dalam menemukan makanan dicatat untuk kemudian dihitung rata-ratanya. Data yang diperoleh pada tahap pengujian disajikan dalam table 3.

Table 3. Rata-rata waktu tempuh mencit pada tahap pengujian Kelompok Rata-rata waktu tempuh (detik)

Kelompok	Rata-rata waktu tempuh (detik)
P0 (Kontrol Negatif Aquadest)	521
P1 (Gikgo biloba 7,8mg/kg BB)	105
P2 (ekstrak n-heksan 5mg/kg BB)	161
P3 (ekstrak n-heksan 9mg/kg BB)	120
P4 (ekstrak n-heksan 19mg/kg BB)	109
P5 (ekstrak etanol 29mg/kg BB)	437
P6 (ekstrak etanol 59mg/kg BB)	391

P7 (ekstrak etanol 118mg/kg BB)

245

Data yang berupa rata-rata waktu tempuh mencit pada saat tahap pengujian kemudian dianalisis menggunakan program data SPSS dengan uji statistik ANOVA satu arah. Cuplikan hasil uji anova yang memuat nilai tengah umum dan nilai kuadrat tengah galat disajikan dalam gambar 1.

ANOVA					
Daya Ingat	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	579929.500	7	82847.071	153.295	.000
Within Groups	8647.100	16	540.444		
Total	588576.600	23			

Gambar 1. Cuplikan hasil uji ANOVA

Nilai yang dilingkari merupakan nilai yang akan digunakan dalam perhitungan KK (koefisien keragaman). Hasil dari perhitungan tersebut yang kemudian dijadikan acuan dalam memilih uji lanjut yang digunakan, berikut disajikan perhitungan KK.

$$KK = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\bar{y}} \times 100\%$$

$$KK = \frac{\sqrt{540.444}}{261.5792} \times 100\%$$

$$= 8.8\%$$

Keterangan :

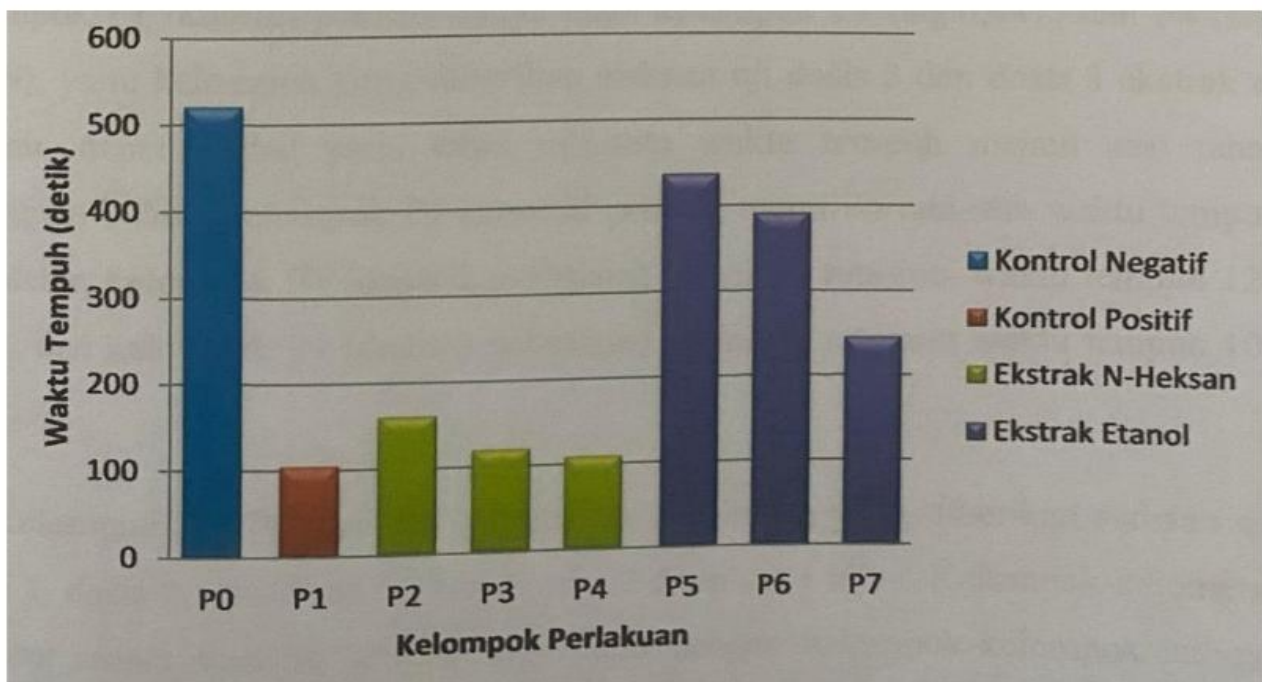
KK : Koefisien Keragaman

KT : Kuadrat Tengah

$\bar{y}$: Nilai Tengah Umum
(Rerata seluruh data percobaan)

Gambar 2. Perhitungan KK

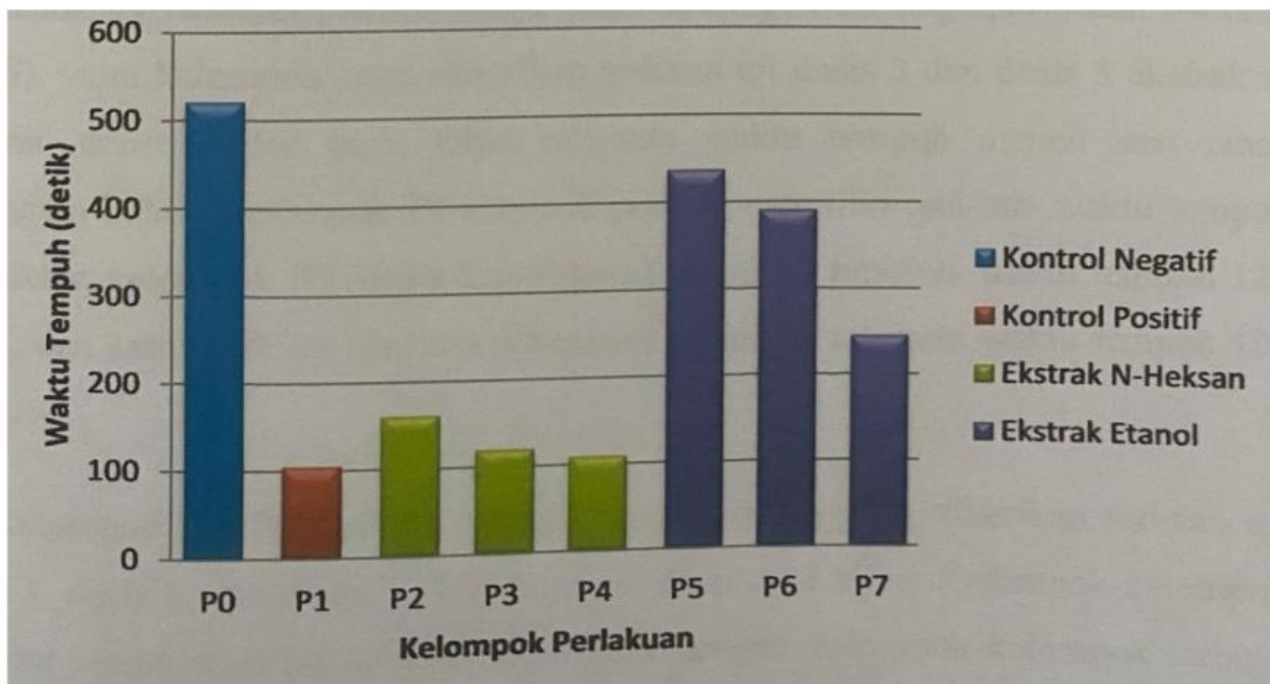
Nilai KK yang diperoleh termasuk kedalam golongan KK sedang yaitu antara 5%-10%, maka uji lanjut yang digunakan untuk analisis data selanjutnya adalah uji lanjut BNT. Hasil dari uji lanjut BNT menunjukkan bahwa ekstrak n-heksan dan ekstrak etanol daun sawi hijau mempengaruhi peningkatan daya ingat mencit dilihat dari nilai sig. 000 pada semua kelompok perlakuan terhadap kelompok kontrol negatif, dan adanya perbedaan rata-rata waktu tempuh antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol negative juga menunjukkan bahwa benar terbukti terjadi peningkatan daya ingat pada hewan uji mencit. Rata-rata waktu tempuh mencit dalam menemukan makanan pada satu tahap pengujian disajikan dalam diagram batang pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik rata-rata waktu tempuh mencit menemukan makanan

Melalui diagram diatas terlihat dengan jelas bahwa mencit yang diberi perlakuan sediaan uji ekstrak n-heksan daun sawi hijau memiliki waktu tempuh menemukan makanan yang mendekati dengan waktu tempuh kelompok P1 yang merupakan kontrol positif, sementara pada kelompok perlakuan yang diberi ekstrak etanol dan sawi hijau waktu tempuhnya lebih lama atau kelompok sangat jauh jaraknya terhadap kelompok kontrol positif jika dibandingkan dengan kelompok perlakuan ekstrak n-heksan, namun kelompok perlakuan ekstrak etanol waktu tempuhnya lebih cepat jika dibandingkan dengan kelompok P0 (kontrol negatif). Secara statistik, kelompok P1, P2, P3, P4, P5, P6, dan P7 berbeda signifikan denganSe cara kelompok P0 kontrol negatif (sig.000), yang artinya sediaan uji yang diberikan pada kelompok- kelompok tersebut memberikan pengaruh pada peningkatan daya ingat mencit. Dosis ekstrak yang memiliki pengaruh dan dapat dikatakan memiliki kemampuan yang sama atau tidak berbeda signifikan dengan kelompok P1 (kontrol positif) hanya pada kelompok P3 (sig.0,447) dan P4 (sig.0,809), yaitu kelompok yang diberikan sediaan uji dosis 2 dan dosis 3 ekstrak n-heksan, dapat dilihat pada tabel rata-rata waktu tempuh mencit saat tahap pengujian bahwa kelompok P1 (control positif) memiliki rata-rata waktu tempuh 105 detik, kelompok P3 (dosis 2 n-heksan) memiliki rata- rata waktu tempuh 120 detik, dan kelompok P4 (dosis 3 n-heksan) memiliki rata-rata waktu tempuh 109 detik. Kelompok P5, P6, dan P7 merupakan kelompok yang diberikan sediaan uji dosis 1, dosis 2, dan dosis 3 ekstrak etanol daun sawi hijau. Kelompok-

kelompok tersebut secara statistic berbeda signifikan dengan kelompok-kelompok lainnya terutama berbeda signifikan dengan kelompok P1 (kontrol positif), dilihat dari tabel catatan rata-rata waktu tempuh pada tahap pengujian, kelompok P5, P6, dan P7 memiliki rata-rata waktu tempuh yang lebih lama dibandingkan dengan kelompok P1 (kontrol positif) namun lebih cepat jika dibandingkan dengan kelompok PO (kontrol negatif) adapun catatan rata-rata waktunya yaitu, kelompok P5 dengan Waktu tempuh 437 detik, kelompok P6 dengan waktu tempuh 391 detik, dan kelompok P7 memiliki rata-rata waktu tempuh 245 detik, sementara rata-rata waktu tempuh pada kelompok PO (kontrol negatif) adalah 521 detik. Untuk mempermudah memahami penjelasan yang telah dipaparkan diatas maka jika diurutkan berdasarkan rata-rata waktu tempuh yang dibutuhkan mencit untuk menemukan makanan yang disimpan dalam salah satu lengan maze radial delapan lengan dari waktu tempuh yang paling lama hingga waktu tempuh yang paling cepat disajikan dalam diagram batang pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik rata-rata waktu tempuh mencit secara berurutan beserta keterangan.

Kelompok yang memiliki waktu tempuh paling singkat adalah kelompok P1, kelompok tersebut merupakan kelompok kontrol positif yang diberi sediaan ginkgo biloba dengan dosis 7,8 mg/kg BB. Penggunaan ginkgo biloba dapat meningkatkan sirkulasi darah ke otak, bahkan sampai ke sistem pusat syaraf, selain itu ginkgo biloba dimanfaatkan sebagai penguat konsentrasi dan mampu meningkatkan kecerdasan otak(28). Kelompok perlakuan yang rata-rata waktu tempuhnya tidak terpaut jauh dengan kelompok P1 adalah kelompok P4, dapat dilihat pada gambar grafik 4.3 bahwa selisih rata-rata waktu tempuhnya hanya empat detik, namun walaupun kelompok P4 adalah kelompok yang memiliki waktu tempuh paling singkat dan hampir mendekati waktu tempuh kelompok P1, dosis kelompok tersebut tidak dapat dikatakan sebagai dosis yang paling efektif, karena besarnya dosis kelompok P4 merupakan dua kali jumlah dosis pada kelompok P3 tetapi waktu tempuh yang dimiliki kelompok P4 tidak jauh lebih baik dibandingkan dengan dosis P3, selisih waktu tempuh kedua kelompok tersebut hanya 11 detik, jadi dengan jumlah pemberian setengah dari dosis P4, kemampuan kelompok P3 dapat dikatakan sama dengan kemampuan kelompok P4, hal tersebut juga dapat dilihat pada hasil data statistik yang dianalisis dengan uji BNT yang hasil analisis statistiknya menunjukkan bahwa kelompok P3 (Dosis 2 n-heksan) tidak berbeda nyata dengan kelompok P4 (Dosis 3 n-heksan) yaitu dengan nilai sig. 0,601. Tidak semua kelompok yang diberi perlakuan sediaan uji ekstrak n-heksan memiliki kemampuan yang sama dengan kontrol positif, pada kelompok

P2 yaitu dengan pemberian dosis 1 ekstrak n-heksan sejumlah 5 mg/kg BB ternyata pada hasil analisis statistiknya menunjukkan bahwa kelompok tersebut berbeda nyata dengan kontrol positif, yang berarti dosis pada kelompok P2 tidak memiliki kemampuan meningkatkan daya ingat yang setara atau sama dengan dosis kelompok P1 kontrol positif, walaupun tidak memiliki kemampuan yang setara dengan kontrol positif, kelompok ini juga memberikan pengaruh terhadap peningkatan daya ingat mencit yang dapat dilihat pada hasil analisis datanya bahwa kelompok P2 berbeda nyata dengan kelompok PO kontrol negatif (sig.000) dengan rata-rata waktu tempuh kelompok P2 adalah 161 detik.

Berdasarkan penjelasan data diatas maka dosis ekstrak n-heksan yang paling efektif dalam meningkatkan daya ingat pada penelitian ini adalah dosis 2 n-heksan yaitu pada kelompok P3 dengan besar dosis sejumlah 9 mg/kg BB. Kelompok yang diberi perlakuan sediaan uji ekstrak etanol yaitu kelompok P5 P6 dan P7. Kelompok-kelompok tersebut juga memiliki pengaruh terhadap peningkatan daya ingat mencit putih jantan yang dapat dilihat dari hasil analisis statistiknya menunjukkan bahwa kelompok dengan pemberian ekstrak etanol daun sawi hijau berbeda nyata dengan kelompok PO (kontrol negatif), tetapi pengaruh yang diberikan oleh ekstrak etanol daun sawi hijau tersebut tidak sebesar pengaruh yang diberikan oleh ekstrak n-heksan daun sawi hijau, dikatakan demikian karena selisih angka yang besar antara rata-rata waktu tempuh kelompok P5 P6 P7 dengan rata-rata waktu tempuh P2 P3 P4, dapat terlihat dengan jelas bahwa waktu tempuh kelompok P5 P6 P7 jauh lebih lama dibandingkan kelompok P2 P3 P4. Hasil dari data statistik yang diperoleh juga menunjukkan hal yang sama, bahwa semua kelompok yang diberikan ekstrak etanol daun sawi hijau berbeda nyata dengan kelompok P1 (kontrol positif) dengan nilai sig.000. Ekstrak n-heksan daun sawi hijau dan ekstrak etanol daun sawi hijau terbukti dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan daya ingat mencit putih jantan yang di uji menggunakan metode maze radial delapan lengan. Penelitian Phytochemical profiling of *Brassica juncea* L using GC-MS melaporkan bahwa komponen terbesar didalam ekstrak n-heksan daun sawi hijau (*Brassica juncea* L) merupakan asam lemak alpha-linolenic acid dan linoleic acid(6), sawi dimana kedua senyawa tersebut dapat membantu meningkatkan fungsi kerja otak, seperti menambah kecerdasan, memperkuat daya ingat serta membantu memperbaiki peredaran darah pada sel otak(8), selain itu asam-asam lemak esensial tersebut juga dapat membantu perkembangan otak dan ketajaman penglihatan. Alpha-linolenic acid atau yang bisa disebut dengan asam lemak omega 3 menjaga interkoneksi sel-sel syaraf otak (Bertoni et al., 2024).

Kombinasi omega-3 dan omega 6 juga dipercaya mampu meningkatkan fungsi kognitif (Arsecularatne et al., 2024); (Power et al., 2022), berdasarkan data-data pendukung tersebut peneliti menduga bahwa senyawa di dalam ekstrak n-heksan daun sawi hijau yang membantu memberikan pengaruh terhadap peningkatan daya ingat hewan uji mencit adalah omega 3 dan omega 6. Penelitian Hepatoprotective effects from the leaf extracts of *Brassica juncea* in CC, induced rat model melaporkan bahwa dalam ekstrak etanol daun sawi hijau terkandung flavonoid (Dyall, 2015). Penelitian lainnya yaitu Beneficial effects of *Brassica juncea* on cognitive function in rats membuktikan bahwa ekstrak metanol daun sawi hijau (*Brassica juncea* L) dapat meningkatkan fungsi kognitif (Virk et al., 2022); (Pratap Singh et al., 2023) dan pada penelitian in ekstrak etanol daun sawi hijau juga terbukti dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan daya ingat mencit, diduga senyawa didalam ekstrak etanol yang dapat berperan dalam meningkatkan fungsi kognitif otak atau peningkatan daya ingat adalah flavonoid. Oktadoni dan Rachel dalam jurnal majority Pendidikan kedokteran volume 5 membahas bahwa konsumsi flavonoid dapat memberikan pengaruh terhadap fungsi kognitif otak manusia. Flavonoid memiliki kemampuan untuk berinteraksi dalam jalur signal interseluler neuron yang bertanggung jawab dalam proses memori, belajar, dan fungsi kognitif (Bakoyiannis et al., 2019b); (Cichon et al., 2020); (Flanagan et al., 2018). Flavonoid berpengaruh terhadap peningkatan memori dan mempercepat proses psikomotorik. Flavonoid dapat melewati sawar otak dalam jumlah yang besar, dapat meningkatkan aliran darah perifer setelah 1-2 jam mengkonsumsi makanan yang mengandung flavonoid, flavonoid juga mampu meningkatkan aliran darah otak yang berfungsi dalam mencegah terjadinya neurodegenerasi (Utpal et al., 2025). Penelitian ini menunjukkan bahwa, semua variasi dosis ekstrak n-heksan dan ekstrak etanol daun sawi hijau yang digunakan dalam penelitian dapat memberikan pengaruh dalam meningkatkan daya ingat mencit

putih jantan dilihat dari adanya perbedaan bermakna (sig. < 0.05) dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa 1) Ekstrak n-heksan dan ekstrak etanol daun sawi hijau terbukti memberikan pengaruh terhadap peningkatan daya ingat mencit putih jantan. 2) Dosis efektif ekstrak n-heksan daun sawi adalah dosis ke 2 (9 mg/kg BB). 3) Dosis efektif ekstrak etanol daun sawi adalah dosis ke 3 (118 mg/kg BB). 4) Dosis ekstrak yang paling efektif memberikan pengaruh terhadap peningkatan daya ingat mencit putih jantan adalah dosis 2 ekstrak n-heksan pada kelompok P3

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

Daftar Pustaka

- Arsecularatne, A., Kapini, R., Liu, Y., Chang, D., Münch, G., & Zhou, X. (2024). Combination Therapy for Sustainable Fish Oil Products: Improving Cognitive Function with n-3 PUFA and Natural Ingredients. *Biomedicines*, 12(6), 1237. <https://doi.org/10.3390/biomedicines12061237>
- Bakoyiannis, I., Daskalopoulou, A., Pergialiotis, V., & Perrea, D. (2019a). Phytochemicals and cognitive health: Are flavonoids doing the trick? *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 109, 1488–1497. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.10.086>
- Bakoyiannis, I., Daskalopoulou, A., Pergialiotis, V., & Perrea, D. (2019b). Phytochemicals and cognitive health: Are flavonoids doing the trick? *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 109, 1488–1497. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.10.086>
- Bertoni, C., Pini, C., Mazzocchi, A., Agostoni, C., & Brambilla, P. (2024). The Role of Alpha-Linolenic Acid and Other Polyunsaturated Fatty Acids in Mental Health: A Narrative Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(22), 12479. <https://doi.org/10.3390/ijms252212479>
- Cichon, N., Saluk-Bijak, J., Gorniak, L., Przyslo, L., & Bijak, M. (2020). Flavonoids as a Natural Enhancer of Neuroplasticity—An Overview of the Mechanism of Neurorestorative Action. *Antioxidants*, 9(11), 1035. <https://doi.org/10.3390/antiox9111035>
- Dec, K., Alsaqati, M., Morgan, J., Deshpande, S., Wood, J., Hall, J., & Harwood, A. J. (2023). A high ratio of linoleic acid (n-6 PUFA) to alpha-linolenic acid (n-3 PUFA) adversely affects early stage of human neuronal differentiation and electrophysiological activity of glutamatergic neurons in vitro. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 11, 1166808. <https://doi.org/10.3389/fcell.2023.1166808>
- Dyall, S. C. (2015). Long-chain omega-3 fatty acids and the brain: A review of the independent and shared effects of EPA, DPA and DHA. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 7. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00052>
- Flanagan, E., Müller, M., Hornberger, M., & Vauzour, D. (2018). Impact of Flavonoids on Cellular and Molecular Mechanisms Underlying Age-Related Cognitive Decline and Neurodegeneration. *Current Nutrition Reports*, 7(2), 49–57. <https://doi.org/10.1007/s13668-018-0226-1>
- Harahap, J. (2022). Maternal Health Through the Use of Herbal Medicines and Traditional Medicinal Plants for Public Health and Ancestral Culture. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(E), 1617–1622. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.10627>
- Hosni, K., Msaâda, K., Taârit, M. B., & Marzouk, B. (2017). Fatty acid composition and tocopherol content in four Tunisian Hypericum species: *Hypericum perforatum*, *Hypericum tomentosum*,

- Hypericum perforatum and Hypericum ericoides Ssp. Roberti. *Arabian Journal of Chemistry*, 10, S2736–S2741. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2013.10.019>
- Jia, J., Zhao, T., Liu, Z., Liang, Y., Li, F., Li, Y., Liu, W., Li, F., Shi, S., Zhou, C., Yang, H., Liao, Z., Li, Y., Zhao, H., Zhang, J., Zhang, K., Kan, M., Yang, S., Li, H., ... Cummings, J. (2023). Association between healthy lifestyle and memory decline in older adults: 10 year, population based, prospective cohort study. *BMJ*, e072691. <https://doi.org/10.1136/bmj-2022-072691>
- Karadas, F., Erdoğan, S., Kor, D., Oto, G., & Uluman, M. (2016). The Effects of Different Types of Antioxidants (Se, Vitamin E and Carotenoids) in Broiler Diets on the Growth Performance, Skin Pigmentation and Liver and Plasma Antioxidant Concentrations. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 18(1), 101–116. <https://doi.org/10.1590/18069061-2015-0155>
- Nugroho, Y., Soendjoto, M. A., Suyanto, S., Matatula, J., Alam, S., & Wirabuana, P. Y. A. P. (2022). Traditional medicinal plants and their utilization by local communities around Lambung Mangkurat Education Forests, South Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23(1). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230137>
- Power, R., Nolan, J. M., Prado-Cabrero, A., Roche, W., Coen, R., Power, T., & Mulcahy, R. (2022). Omega-3 fatty acid, carotenoid and vitamin E supplementation improves working memory in older adults: A randomised clinical trial. *Clinical Nutrition*, 41(2), 405–414. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.12.004>
- Pratap Singh, A., Shiva Kishore, P., Kar, S., & Dewanjee, S. (2023). Secondary Metabolites of *Brassica juncea* (L.) Czern and Coss: Occurrence, Variations and Importance. In S. Kumar (Ed.), *Brassica—Recent Advances*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.107911>
- Szypula, J., Ahern, A., & Cheke, L. (2020). The role of memory ability, depth and mode of recall in the impact of memory on later consumption. *Appetite*, 149, 104628. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104628>
- Tanasă, F., Nechifor, M., & Teacă, C.-A. (2024). Essential Oils as Alternative Green Broad-Spectrum Biocides. *Plants*, 13(23), 3442. <https://doi.org/10.3390/plants13233442>
- Utpal, B. K., Sutradhar, B., Zehravi, M., Sweilam, S. H., Durgawale, T. P., Arjun, U. V. N. V., Shanmugarajan, T. S., Kannan, S. P., Prasad, P. D., Usman, Md. R. Md., Reddy, K. T. K., Sultana, R., Alshehri, M. A., Rab, S. O., Suliman, M., & Emran, T. B. (2025). Cellular stress response and neuroprotection of flavonoids in neurodegenerative diseases: Clinical insights into targeted therapy and molecular signaling pathways. *Brain Research*, 1847, 149310. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2024.149310>
- Virk, P., Alajmi, S. T. A., Awad, M., Elobeid, M., Ortashi, K. M. O., Asiri, A. M., Merghani, N. M., & Fouad, D. (2022). Attenuating effect of Indian mustard (*Brassica juncea*) seed and its nano formulation on arsenic induced-oxidative stress and associated genotoxicity in rat. *Journal of King Saud University - Science*, 34(6), 102134. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.102134>
- Zarrinmehr, M. J., Daneshvar, E., Nigam, S., Gopinath, K. P., Biswas, J. K., Kwon, E. E., Wang, H., Farhadian, O., & Bhatnagar, A. (2022). The effect of solvents polarity and extraction conditions on the microalgal lipids yield, fatty acids profile, and biodiesel properties. *Bioresource Technology*, 344, 126303. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.126303>