

Efek Sinergis Kombinasi Induk Buntel (Infusa Daun Kelor dan Bunga Telang) terhadap Peningkatan Fungsi Kognitif

Synergistic Impact of The Combination of Moringa Leaves and Butterfly Pea Flowers Infusion on Cognitive Enhancement

Annie Rahmatillah^{1*}, Anna Fitriawati², Anisa Fadilah Kumala Putri³

¹²³Prodi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Surakarta, Indonesia.
Email: annie_rahmatillah@udb.ac.id

Abstrak

Penurunan daya ingat dapat disebabkan oleh stres oksidatif, yang dapat dicegah dengan antioksidan. Daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bunga telang (*Clitoria ternatea*) mengandung senyawa flavonoid yang berperan sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi infusa daun kelor dan bunga telang terhadap peningkatan daya ingat mencit serta menentukan dosis yang paling efektif. Penelitian menggunakan mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang dibagi menjadi 6 kelompok: kelompok normal, kontrol negatif (*aquadest*), kontrol positif (*Ginkgo biloba*), dan tiga kelompok perlakuan kombinasi dosis infusa. Terdiri dari tiga tahap: aklimatisasi (T₀), penyuntikan *hyoscine butylbromide* secara intraperitoneal (T₁), dan pemberian perlakuan (T₂). Pembuatan induk buntel (infusa daun kelor dan bunga telang) dengan proses ekstraksi secara infundasi. Pengujian terhadap hewan uji dilakukan dengan metode *Radial Arm Maze*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi infusa dengan dosis III (100 mg/KgBB: 100 mg/KgBB) merupakan yang paling efektif dalam meningkatkan daya ingat mencit. Rata-rata angka kesalahan pada mencit adalah sebesar 16,44% yang mana merupakan skor terendah dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang lain. Uji *one way ANOVA* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan dengan tiga kombinasi dosis yang berbeda ($p > 0,05$).

Kata kunci: *Moringa oleifera*; *Clitoria ternatea*; *Radial Arm Maze*; Fungsi kognitif; Alzheimer.

Abstract

Oxidative stress can induce memory loss, which may be mitigated by antioxidants. Moringa leaves (*Moringa oleifera*) and butterfly pea flowers (*Clitoria ternatea*) possess flavonoid chemicals that function as natural antioxidants. This study seeks to evaluate the impact of combined Moringa leaf and butterfly pea flower infusions on enhancing the memory of mice and to identify the optimal dosage. The research utilized male white mice (*Mus musculus*), categorized into six groups: a normal group, a negative control (*aquadest*), a positive control (*Ginkgo biloba*), and three treatment groups receiving various infusion doses. The procedure had three phases: acclimatization (T₀), intraperitoneal administration of *hyoscine butylbromide* (T₁), and therapy (T₂). The manufacture of INDUK BUNTEL (an infusion of moringa leaves and butterfly pea flowers) was conducted using an infusion extraction method. Testing on test subjects was conducted utilizing the *Radial Arm Maze* methodology. The findings indicated that the infusion combination at dose III (100 mg/KgBW: 100 mg/KgBW) was the most efficacious in enhancing the memory of mice. The mean mistake rate in mice was 16.44%, representing the lowest score among the treatment groups. The one-way ANOVA test indicated no significant difference across treatment groups with three distinct dose combinations ($p > 0.05$).

Keywords: *Moringa oleifera*; *Clitoria ternatea*; *Radial Arm Maze*; Cognitive function; Alzheimer

1. PENDAHULUAN

Penyakit Alzheimer merupakan suatu penyakit penurunan fungsi otak secara progresif yang berhubungan dengan disfungsi memori dan akumulasi plak β (beta) amiloid serta penyusutan serabut saraf akibat dari adanya hiperfosforilasi pada protein tau (τ) di otak(1). Beberapa faktor risiko

*Corresponding author: Annie Rahmatillah, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Surakarta, Indonesia

E-mail : annie_rahmatillah@udb.ac.id

Doi : 10.35451/n9214f64

Received : September 29, 2024. Accepted: October 20, 2025. Published: October 31, 2025

Copyright: © 2025 the Author(s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

terjadinya Alzheimer adalah peningkatan usia, faktor genetik, cedera kepala, penyakit vaskuler, infeksi dan juga faktor lingkungan yang dapat berperan terjadinya penyakit Alzheimer(2,3).

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman tropis dan subtropis yang tersebar di seluruh dunia dan telah digunakan dalam pengobatan tradisional sejak lama(4). Bagian tanaman pada kelor seperti daun, bunga, buah, biji dan akar memiliki kandungan protein, beta karoten, asam amino, mineral dan senyawa fenolik(5). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa tanaman kelor memiliki aktivitas farmakologi sebagai antikanker(6), antiinflamasi(7), antipiretik(8), antispasmodik(9), antihipertensi(10–12), antidiabetes(13,14) dan hepatoprotektor(15–17).

Telang (*Clitoria ternatea*) merupakan tanaman yang dilirik masyarakat dewasa ini karena memiliki banyak manfaat selain dibudidayakan sebagai pakan ternak juga sebagai pewarna alami di industri bahan pangan maupun kosmetik(18). Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa bunga telang memiliki aktivitas antioksidan, sitotoksik dan antibakteri(19), antidiabetes(20) serta perbaikan pada disfungsi vaskuler(21). Kelor terbukti dapat menjadi agen antioksidan dengan kandungannya yang beragam seperti isotiosianat, flavonoid dan polifenol. Kandungannya tersebut disinyalir berperan pada penghambatan hiperfosforilasi pada protein tau di sel otak(22). Sedangkan bunga telang terbukti dapat menghambat terbentuknya enzim asetilkolinesterase pada bagian korteks frontal dan hipokampus hewan uji galur Sprague Dawley(23,24). Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah maserasi dengan etanol dan methanol. Ada pula proses ekstraksi lain yang telah dilakukan oleh (25) yaitu *Supercritical CO₂*. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian-penelitian sebelumnya untuk mengetahui fungsi memori hewan uji adalah dengan *Y-maze*, *Morris water maze* serta *Passive Avoidance Test* (26,27).

Pada penelitian ini, digunakan metode ekstraksi berupa infundasi. Metode ini menggunakan pemanasan 90°C selama 15 menit. Metode ekstraksi yang biasa digunakan maserasi. Penelitian ini menggunakan infundasi yang bertujuan supaya semakin banyak difusi partikel yang terjadi karena peningkatan suhu pada permukaan simplisia sehingga senyawa-senyawa yang diinginkan semakin banyak yang tersari. Hal tersebut dibuktikan dari penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan et al.(28), bahwa metabolit sekunder lebih tinggi kadarnya pada ekstrak yang diproses secara infundasi. Selain itu, instrumen pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini menggunakan *radial arm maze* yang lebih sederhana dan efisien membandingkan daya ingat hewan uji antara sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi INDUK BUNTEL terhadap daya ingat (fungsi kognitif) hewan uji.

2. METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia daun kelor (*Moringa oleifera*) dan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) yang didapat dari Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. Bahan lain yang digunakan untuk penelitian ini adalah Aquadest, etanol p.a (Merck®), hyoscine butylbromide (Otto Pharmaceutical Industries®), serbuk ginkgo biloba Sido Muncul®, aqua pro injection (Bernofarm®) serta hewan uji *Mus musculus*.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci infusa, Spektrofotometer (RFU), labirin *Radial Arm Maze*, timbangan (*fujitsu*®), tabung reaksi (iwaki®) dan rak tabung, cawan porselen, mortir dan stamper, erlenmeyer (*pyrex*®), batang pengaduk, ayakan mesh 40, pipet tetes, penjepit kayu, pinset, spuit injeksi 1 ml dan 5 ml (*onemed*®), *Beaker glass* (*pyrex*®).

Prosedur

Ethical clearance

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etis dari Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Negeri Sebelas Maret No. 123/UN27.06.11/KEP/EC/2025.

Determinasi tanaman

Determinasi tanaman daun kelor (*Moringa oleifera*.) dan bunga telang (*Clitoria ternatea*) yang diperoleh dari Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah dilakukan di Unit Pelayanan Fungsional RSUP Dr. Sardjito dengan nama UPF Hortus Medicus yang berlokasi di Kebun Aromatik Tlogodringo, Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar,

Provinsi Jawa Tengah. Tujuan dilakukannya proses determinasi tanaman adalah untuk mengetahui bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian adalah benar tanaman daun kelor dan bunga telang.

Pembuatan infusa daun kelor dan bunga telang

Infusa dibuat dari daun kelor dan bunga telang 10% b/v dengan cara berikut: Daun kelor dan bunga telang masing-masing ditimbang 10 gram kemudian dimasukkan ke dalam panci infusa, ditambahkan aquadest 120 ml (100 ml + 20 ml air ekstra). Daun telang dan bunga telang yang sudah ditambahkan aquadest dipanaskan menggunakan pemanas air selama 15 menit terhitung setelah suhu panci mencapai 90 C, sambil sesekali diaduk. Diserai selagi panas dengan menggunakan kain flanel, dijadikan 100 ml infusa. Jika volumenya kurang dari 100 ml dapat ditambahkan air panas yang dilewatkan pada ampas daun kelor maupun bunga telang hingga diperoleh 100 ml infusa daun kelor dan bunga telang (29).

Skrining Fitokimia

Uji skrining fitokimia uji tabung meliputi uji alkaloid, flavonoid, steroid terpenoid, tanin, dan saponin. Tujuan dilakukannya uji skrining fitokimia yaitu untuk mengetahui kadar senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam infusa daun kelor (*Moringa oleifera*.) dan bunga telang (*Clitoria ternatea*).

Penyiapan larutan uji

- a. **Pembuatan Larutan kontrol negatif.** Larutan kontrol negatif yang digunakan untuk percobaan ini adalah aquadest dengan volume pemberian 0,4 ml/20 g/BB (30)
- b. **Pembuatan Larutan Pembanding.** Serbuk Ginkgo Biloba ditimbang sesuai dengan takaran yang telah ditetapkan. Selanjutnya, ditambahkan aquadest ad 100 ml (30)
- c. **Pembuatan Sediaan Infusa.** Infusa diambil sesuai dengan takaran yang akan digunakan sesuai dosis pemberian (30)
- d. **Pembuatan Larutan Skopolamin.** Dilarutkan 1 vial *Hyosin-butylbromide* injeksi (20 mg/1 mL) dengan aquadest sebanyak 19 ml ke dalam beaker gelas, kemudian dihitung dosis untuk masing-masing hewan coba lalu disatukan dalam wadah yang telah diberikan label penanda berat badan hewan coba lalu dicukupkan dengan aquadest sesuai dengan volume yang telah dihitung (31)

Pengelompokan hewan uji

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Radial Arm Maze*. Sebelum menjalani percobaan, mencit diberikan waktu untuk beradaptasi dengan lingkungan barunya selama satu minggu. Selama periode ini, mencit dipuaskan dulu dengan diberi makan dan minum. Penelitian ini melibatkan 24 ekor mencit jantan yang dibagi ke dalam enam kelompok uji, di mana setiap kelompok terdiri dari 4 ekor mencit (32)

Kelompok 1: Kelompok normal

Kelompok 2: Kontrol negatif diberikan aquadest

Kelompok 3: Kontrol positif ginkgo biloba 60 mg/kgBB

Kelompok 4: Diberikan infusa daun kelor dan bunga telang dosis 300 : 100 mg/kgBB

Kelompok 5: Diberikan infusa daun kelor dan bunga telang dosis 100 : 300 mg/kgBB

Kelompok 6: Diberikan infusa daun kelor dan bunga telang dosis 100 : 100 mg/kgBB

Perlakuan hewan uji

Prosedur pengujian daya ingat yang dilakukan dalam penelitian ini melibatkan penggunaan mencit putih jantan, sehingga diperlukan konversi dosis dari manusia ke mencit. Dosis yang diberikan kepada setiap individu mencit disesuaikan dengan berat badan masing-masing tikus.

- a. **Tahap Aklimatisasi.** Mencit dipuaskan selama 24 jam dan diaklimatisasi selama 7 hari. Selama fase ini, mencit belajar mengenali ruang *Radial Arm Maze* tanpa menerima perlakuan apapun. Pada hari terakhir, diukur waktu yang dibutuhkan oleh mencit untuk mencari makanan [T₀] (33)
- b. **Tahap Penyuntikan.** Pada tahap ini mencit disuntik secara intraperitoneal (IP) dengan injeksi Hyoscine Butylbromide untuk menurunkan kinerja memori mereka. Induksi dilakukan selama 7 hari, dan pada hari terakhir, dilakukan pengukuran waktu yang dibutuhkan mencit untuk mencari makan [T₁] (33)
- c. **Tahap Perlakuan.** Pada tahap perlakuan ini, mencit diberikan dosis infusa sesuai kelompok masing-masing selama 7 hari. Pada hari terakhir, dilakukan pengukuran waktu yang dibutuhkan mencit untuk mencari makanan [T₂] (33)

Analisis data

Setelah melakukan percobaan pada mencit, hasil yang diperoleh kemudian dikelola melalui analisis data. Untuk penelitian yang menguji memori dengan metode *Radial Arm Maze*, untuk mendapatkan analisis waktu latensi pada data T0, T1, dan T2 menggunakan *Shapiro-Wilk*, yang berfungsi untuk menguji normalitas data. Sebuah data dianggap normal jika nilai signifikansinya lebih dari $> 0,05$. Selain itu, sebelum melakukan uji *one way ANOVA*, perlu dilakukan uji homogenitas data. Dalam uji homogenitas, data dianggap homogen jika nilai signifikansinya di atas $> 0,05$. Setelah validasi ini, dilakukan dengan uji *one way ANOVA* dapat dilanjutkan. Selanjutnya, perbedaan skor memori sebelum dan sesudah perlakuan diuji dengan menggunakan uji *Post Hoc Test* dengan perbandingan yang digunakan *LSD (Least Significant Difference)*, yang bertujuan untuk mengidentifikasi kelompok mana yang memiliki rata-rata berbeda ketika uji *ANOVA* menunjukkan perbedaan yang signifikan (H_0 ditolak) (32)

3. HASIL

Berdasarkan hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan untuk penelitian adalah benar tanaman daun kelor (*Moringa oleifera*.) dan bunga telang (*Clitoria ternatea*).

Selanjutnya, hasil skrining fitokimia tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia infusa daun kelor dan bunga telang

Golongan Senyawa	Hasil	Keterangan Hasil	Acuan Hasil (34)
Alkaloid (Pereaksi Mayer)	+	Terbentuk endapan putih, larutan berwarna jingga	Endapan putih
Alkaloid (Pereaksi Wagner)	+	Terbentuk endapan coklat, larutan berwarna coklat keruh	Endapan Coklat
Alkaloid (Pereaksi Dragendorff)	+	Terbentuk endapan jingga, larutan berwarna kuning	Endapan Jingga
Flavonoid	+	Berwarna jingga	Terjadi perubahan warna kuning, merah, ungu, dan jingga
Tanin	+	Berwarna hijau kehitaman	Terbentuk warna Hijau, biru kehitaman
Steroid	+	Berwarna hijau keruh	Berwarna biru, merah atau hijau
Terpenoid	-	Tidak terdapat cincin kecoklatan	Terapat cincin kecoklatan dan terbentuk endapan
Saponin	+	Masih terdapat busa pada saat penambahan HCl	Busa tidak hilang pada saat penambahan HCl

Pengujian aktivitas daya ingat mencit terhadap infusa daun kelor dan bunga telang dilakukan menggunakan labirin *Radial Arm Maze* yang sebelumnya mencit diinjeksi hyoscine butylbromide secara intraperitoneal yang bertujuan untuk menurunkan daya ingat mencit sebelum dilakukan perlakuan kombinasi infusa daun kelor dan bunga telang. Parameter yang diamati adalah waktu latensi dan angka kesalahan mencit.

1. Waktu Latensi

Tabel 2. Rata-Rata Waktu Latensi

Kelompok Perlakuan	Waktu Latensi (Detik) $\pm$ SD		
	T0	T1	T2
Kelompok normal	77.7 $\pm$ 10.63	81.5 $\pm$ 14.15	73.75 $\pm$ 3.32
Kontrol Negatif (Aquadest)	88.2 $\pm$ 16.46	98 $\pm$ 8.98	86.7 $\pm$ 15
Kontrol Positif (Ginkgo biloba)	70.7 $\pm$ 15.78	85.5 $\pm$ 6.95	63.5 $\pm$ 35.63
Dosis I Daun Kelor 300	75.5 $\pm$ 8.89	88.25 $\pm$ 15.41	69.5 $\pm$ 29.42

mg : Bunga Telang 100 mg			
Dosis II Daun Kelor 100 mg : Bunga Telang 300 mg	73.2 ± 9.43	87.2 ± 11.44	67.5 ± 11.12
Dosis III Daun Kelor 100 mg : Bunga Telang 100 mg	71.5 ± 9.23	85.7 ± 18.36	64 ± 31.32
Keterangan :			
T ₀	: Pengamatan waktu latensi sebelum perlakuan		
T ₁	: Pengamatan waktu latensi setelah induksi		
T ₂	: Pengamatan waktu latensi setelah perlakuan		

2. Angka Kesalahan Mencit

Tabel 3. Rata-Rata Angka Kesalahan Mencit

Kelompok perlakuan	Angka Kesalahan (<i>detik</i>) ± SD		
	T ₀	T ₁	T ₂
Kelompok normal	21.45 ± 1.84	22.78 ± 7.05	20.88 ± 4.55
Kontrol Negatif (Aquadest)	26 ± 2.40	28.54 ± 3.63	25.91 ± 4.02
Kontrol Positif (Ginkgo Biloba)	18.29 ± 5.94	20.04 ± 2.57	15.56 ± 6.49
Dosis I Daun Kelor 300 mg/KgBB : Bunga Telang 100 mg/KgBB	20.19 ± 4.83	20.88 ± 7.45	18.18 ± 2.49
Dosis II Daun Kelor 100 mg/KgBB : Bunga Telang 300 mg/KgBB	19.39 ± 1.53	20.91 ± 2.88	18.07 ± 5.02
Dosis III Daun Kelor 100 mg/KgBB : Bunga Telang 100 mg/KgBB	18.38 ± 5.69	20.37 ± 3.30	16.44 ± 8.42

Keterangan :

- T₀ : Pengamatan angka kesalahan sebelum perlakuan
T₁ : Pengamatan angka kesalahan setelah induksi
T₂ : Pengamatan angka kesalahan setelah perlakuan

4. PEMBAHASAN

Hasil identifikasi kandungan senyawa daun kelor dan bunga telang dapat disimpulkan bahwa daun kelor dan bunga telang mengandung senyawa alkaloid. Pada pengujian alkaloid didapatkan hasil positif dengan menggunakan pereaksi Wagner, Mayer dan *Dragendorff*, dimana hasil positif yang diperoleh yaitu endapan coklat untuk pereaksi Wagner, endapan putih untuk pereaksi Mayer dan endapan jingga untuk pereaksi *Dragendorff* (35). Pengujian flavonoid, tanin, steroid dan saponin pun menunjukkan hasil yang positif. Hal ini sejalan dengan hasil dari penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa ekstrak daun kelor dan ekstrak bunga telang mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan juga terpenoid (19,24,36,37).

Berdasarkan pada Tabel 2, hasil rata-rata waktu latensi awal sebelum perlakuan (T₀) pada kelompok kontrol normal sebesar 77.7 *detik*, kelompok kontrol negatif sebesar 88.2 *detik*, kelompok kontrol positif sebesar 70.2 *detik*, kelompok dosis infusa daun kelor 300 mg/KgBB : 100 mg/KgBB sebesar 75,5 *detik*, kelompok dosis

infusa daun kelor 100 mg/KgBB : 300 mg/KgBB sebesar 73,2 *detik*, kelompok dosis infusa daun kelor 100 mg/KgBB : 100 mg/KgBB sebesar 71,5 *detik* yang menunjukkan hasil pengamatan waktu latensi yang masih normal sebelum dilakukan injeksi hyoscine butylbromide. Waktu latensi pada awal sebelum perlakuan bertujuan untuk mengadaptasi hewan uji supaya dapat menciptakan memori dan dapat diukur menjadi angka kesalahan setelah proses T1 dan T2 (38).

Setelah T0, dilakukan pemberian injeksi hyoscine butylbromide. Hyoscine butylbromide telah bertahun-tahun digunakan sebagai bahan penelitian yang berkaitan tentang aktivitas dan fungsi kognitif (26,39,40). Hyoscine butylbromide bekerja sebagai antagonis reseptor muskarinik yang menargetkan sistem kolinergik dan memicu terjadinya stress oksidatif(39,41). Setelah diberikan injeksi hyoscine butylbromide yang dilakukan terjadi peningkatan waktu latensi pada mencit setelah 7 hari injeksi dengan hasil rata-rata pengamatan waktu latensi setelah injeksi (T₁) pada kelompok kontrol normal sebesar 81,5 *detik*, kelompok kontrol negatif sebesar 98 *detik*, kelompok kontrol positif sebesar 85,5 *detik*, kelompok dosis infusa daun kelor 300 mg/KgBB : 100 mg/KgBB sebesar 88,25 *detik*, kelompok dosis infusa daun kelor 100 mg/KgBB : 300 mg/KgBB sebesar 87,2 *detik*, kelompok dosis infusa daun kelor 100 mg/KgBB : 100 mg/KgBB sebesar 85,7 *detik*.

Pengamatan waktu latensi mencit akhir setelah perlakuan uji selama 7 hari (T₂) menunjukkan hasil rata-rata pada kelompok kontrol normal 73,75 *detik*, kelompok kontrol negatif sebesar 86,7 *detik*, kelompok kontrol positif sebesar 63,5 *detik*, kelompok dosis infusa daun kelor 300 mg/KgBB : 100 mg/KgBB sebesar 69,5 *detik*, kelompok dosis infusa daun kelor 100 mg/KgBB : 300 mg/KgBB sebesar 67,5 *detik*, kelompok dosis infusa daun kelor 100 mg/KgBB : 100 mg/KgBB sebesar 64 *detik*.

Berdasarkan pengujian dengan metode *Radial Arm Maze* (RAM), pada T₀, seluruh kelompok memiliki waktu latensi yang relatif normal dan seragam menandakan kondisi awal memori mencit yang belum terganggu. Setelah injeksi hyoscine butylbromide selama 7 hari T₁, terjadi peningkatan waktu latensi hampir di semua kelompok yang menandakan adanya penurunan fungsi memori akibat efek antikolinergik hyoscine yang menghambat kerja neurotransmitter asetilkolin. Kemudian pada T₂ kombinasi infusa daun kelor dan bunga telang pada berbagai dosis (100:300 mg/kgBB, 100:100 mg/kgBB, dan 300:100 mg/kgBB) dari ketiga dosis tersebut kelompok dosis 100 mg : 100 mg menunjukkan hasil paling optimal dan konsisten, hal ini dilihat dari terjadinya peningkatan terhadap kecepatan mencit dalam menemukan makanan, sehingga terjadinya penurunan waktu, diduga karena efek sinergis dari kandungan aktif kedua tanaman dalam memperbaiki fungsi kognitif. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tak et al dan Arozal et al., bahwa kandungan yang ada dalam daun kelor dan bunga telang dapat meningkatkan fungsi kognitif (24,40)

Berdasarkan pada tabel tersebut menunjukkan hasil rata-rata waktu kesalahan mencit awal sebelum perlakuan (T₀) kelompok kontrol normal sebesar 21,45% kelompok kontrol negatif sebesar 26%, kelompok kontrol positif sebesar 18,29%, kelompok dosis infusa daun kelor 300 mg/KgBB : 100 mg/KgBB sebesar 20,19%, kelompok dosis infusa daun kelor 100 mg/KgBB : 300 mg/KgBB sebesar 19,39%, kelompok dosis infusa daun kelor 100 mg/KgBB : 100 mg/KgBB sebesar 18,38%. Hasil tersebut merupakan hasil normal pengamatan angka kesalahan pada mencit sebelum dilakukannya perlakuan dengan masing-masing pemberian.

Pengamatan angka kesalahan mencit setelah di injeksi hyoscine butylbromide selama 7 hari didapatkan hasil rata-rata angka kesalahan (T₁) kelompok kontrol normal sebesar 22,78% kelompok kontrol negatif sebesar 28,54%, kelompok kontrol positif sebesar 20,04%, kelompok dosis infusa daun kelor 300 mg/KgBB : 100 mg/KgBB sebesar 20,88%, kelompok dosis infusa daun kelor 100 mg/KgBB : 300 mg/KgBB sebesar 20,91%, kelompok dosis infusa daun kelor 100 mg/KgBB : 100 mg/KgBB sebesar 20,37%.

Pengamatan angka kesalahan mencit setelah dilakukannya pemberian perlakuan sesuai dengan masing-masing kelompok uji (T₂) selama 7 hari menunjukkan hasil rata-rata kelompok kontrol normal sebesar 20,88% kelompok kontrol negatif sebesar 25,91%, kelompok kontrol positif sebesar 15,56%, kelompok dosis infusa daun kelor 300 mg/KgBB : 100 mg/KgBB sebesar 18,18%, kelompok dosis infusa daun kelor 100 mg/KgBB : 300 mg/KgBB sebesar 18,07%, kelompok dosis infusa daun kelor 100 mg/KgBB : 100 mg/KgBB sebesar 16,44%. Pada kontrol normal menunjukkan angka kesalahan dan waktu latensi yang stabil dari T0 hingga T2, mencerminkan fungsi memori alami mencit tanpa perlakuan atau gangguan. Sebaliknya, kelompok kontrol

negatif (aquadest) memperlihatkan angka kesalahan yang tinggi dan tidak mengalami penurunan signifikan, menunjukkan tidak adanya efek perbaikan daya ingat.

Kelompok kontrol positif ginkgo biloba menunjukkan peningkatan daya ingat setelah perlakuan selama 7 hari yang diberikan secara per oral. Hal tersebut dapat terjadi karena diduga EGb 761 (ekstrak ginkgo biloba 761) mengandung dua komponen aktif yaitu flavonoid dan terpen lakton. Dalam studi pra klinis, ekstrak ginkgo biloba menunjukkan beberapa efek antidepresi (42). Senyawa Flavonoid yang terkandung dalam ginkgo biloba dapat menonaktifkan oksigen aktif beracun yang merusak dan bertindak sebagai antagonis faktor aktivasi trombosit dan mengerahkan perlindungan saraf di otak. Ginkgo biloba dapat meningkatkan memori dan kemampuan belajar, aliran darah di mikrosirkulasi, toleransi hipoksia pada sel-sel otak dan kekentalan darah karena antioksidan (43).

Kelompok infusa daun kelor dan bunga telang dapat meningkatkan aktivitas daya ingat pada mencit pada dosis 100 mg/KgBB : 300 mg/KgBB, 100 mg/KgBB : 100 mg/KgBB, dan 300 mg/KgBB : 100 mg/KgBB, dari ketiga dosis tersebut kelompok dosis 100 mg/KgBB : 100 mg/KgBB paling baik dalam meningkatkan aktivitas daya ingat pada hewan uji mencit. Dikarenakan pada dosis tersebut mencit memiliki rata-rata angka kesalahan paling rendah yaitu 16,44%. Angka kesalahan yang rendah mengindikasikan mencit mampu mengingat dan mengenali lengan yang telah dikunjungi, sehingga melakukan lebih sedikit kesalahan dalam menemukan makanan. Efektivitas kombinasi seimbang ini diduga berasal dari sinergi kandungan aktif kedua tanaman yang bekerja bersama dalam meningkatkan fungsi memori.

Hasil uji analisis data menggunakan uji One Way Anova yang dilanjutkan dengan Uji Post Hoc Test menggunakan perbandingan LSD (*Least Significant Difference*) dan Uji Tukey (HSD) yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan pada setiap kelompok. Pada uji One Way Anova didapatkan hasil signifikansi $> 0,05$ yang artinya setiap kelompok uji tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Pada uji Post Hoc Test yang menggunakan perbandingan LSD (*Least Significant Difference*) dan Uji Tukey (HSD) pada pengamatan waktu latensi mencit sebelum perlakuan (T_0), pengamatan waktu latensi mencit setelah diinjeksi hyoscine butylbromide (T_1), pengamatan waktu latensi mencit setelah perlakuan sesuai dengan kelompok uji (T_2) didapatkan hasil bahwa kelompok tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan hasil olah data uji homogenitas dan uji normalitas didapatkan hasil nilai signifikan $p > 0,05$ hal itu menunjukkan bahwa data yang telah diperoleh terdistribusi normal dan memiliki varian data yang homogen. Pada hasil uji One Way Anova didapatkan hasil taraf signifikan pada T_0 0,469 ($> 0,05$), T_1 0,633 ($> 0,05$), dan T_2 0,766 ($> 0,05$) yang berarti dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara waktu sebelum perlakuan (T_0), waktu setelah diinjeksi dengan hyoscine butylbromide (T_1), dan waktu setelah induksi sesuai dengan kelompok perlakuan (T_2)

5. KESIMPULAN

Infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bunga telang (*Clitoria ternatea*) mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan steroid. Kombinasi INDUK BUNTEL terbukti memiliki manfaat dalam meningkatkan daya ingat pada mencit menggunakan metode labirin *Radial Arm Maze*. Hal ini dibuktikan bahwa adanya penurunan kecepatan saat dilakukannya pengamatan waktu latensi dan pengamatan angka kesalahan mencit. Dosis kombinasi INDUK BUNTEL 100: 100 mg/kgBB merupakan dosis yang memiliki waktu latensi dan angka kesalahan mencit terendah dibandingkan dengan 2 kelompok dosis lainnya dan kontrol negatif, yaitu berturut-turut sebesar $64 \text{ detik} \pm 31,32$ dan $16,44\% \pm 8,42$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi (Kemendikristek) atas pendanaan hibah Penelitian Dosen Pemula tahun 2025. Nomor kontrak hibah DRTPM ke LLDIKTI VI 127/C3/DT.05.00/PL/2025; LLDIKTI VI ke Universitas Duta Bangsa 043/LL6/PL/AL.04/2025; UDB ke penulis 036/UDB.LPPM/A.34-HK/V/2025.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Universitas Duta Bangsa Surakarta atas sarana sehingga penelitian dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kashif Mohd, Sivaprakasam P, Vijendra P, Waseem M, Pandurangan AK. A Recent Update on Pathophysiology and Therapeutic Interventions of Alzheimer's Disease. CPD [Internet]. 2023 Dec [cited 2025 Apr 3];29(43):3428–41. Available from: <https://www.eurekaselect.com/224030/article>
2. Breijyeh Z, Karaman R. Comprehensive Review on Alzheimer's Disease: Causes and Treatment. Molecules [Internet]. 2020 Dec 8 [cited 2025 Apr 3];25(24):5789. Available from: <https://www.mdpi.com/1420-3049/25/24/5789>
3. Bagga S, Kumar M. Current Status of Alzheimer's Disease and Pathological Mechanisms Investigating the Therapeutic Molecular Targets. CMM [Internet]. 2023 July [cited 2025 Apr 3];23(6):492–508. Available from: <https://www.eurekaselect.com/203065/article>
4. Borgonovo G, De Petrocellis L, Schiano Moriello A, Bertoli S, Leone A, Battezzati A, et al. Moringin, A Stable Isothiocyanate from *Moringa oleifera*, Activates the Somatosensory and Pain Receptor TRPA1 Channel In Vitro. Molecules [Internet]. 2020 Feb 22 [cited 2025 Mar 30];25(4):976. Available from: <https://www.mdpi.com/1420-3049/25/4/976>
5. Prajapati C, Ankola M, Upadhyay TK, Sharangi AB, Alabdallah NM, Al-Saeed FA, et al. *Moringa oleifera*: Miracle Plant with a Plethora of Medicinal, Therapeutic, and Economic Importance. Horticulturae [Internet]. 2022 June 2 [cited 2025 Mar 30];8(6):492. Available from: <https://www.mdpi.com/2311-7524/8/6/492>
6. Bhadresha K, Thakore V, Brahmabhatt J, Upadhyay V, Jain N, Rawal R. Anticancer effect of *Moringa oleifera* leaves extract against lung cancer cell line via induction of apoptosis. Advances in Cancer Biology - Metastasis [Internet]. 2022 Dec [cited 2025 Apr 3];6:100072. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2667394022000466>
7. Xu YB, Chen GL, Guo MQ. Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of the Crude Extracts of *Moringa oleifera* from Kenya and Their Correlations with Flavonoids. Antioxidants [Internet]. 2019 Aug 9 [cited 2025 Apr 3];8(8):296. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-3921/8/8/296>
8. Jamil S, Turabi TH, Ahmad S, Riaz M, Wariss HM, Akter QS. Comparative Investigation of the Nutritional Profiling and Antipyretic Activity of *MORINGA OLEIFERA* Leaves, Bark, and Root From Different Sites of Punjab, Pakistan. Food Science & Nutrition [Internet]. 2025 Jan [cited 2025 Apr 3];13(1):e4706. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fsn3.4706>
9. Islam Z, Islam SMR, Hossen F, Mahtab-ul-Islam K, Hasan MdR, Karim R. *Moringa oleifera* is a Prominent Source of Nutrients with Potential Health Benefits. Yan ZF, editor. International Journal of Food Science [Internet]. 2021 Aug 10 [cited 2025 Apr 3];2021:1–11. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/ijfs/2021/6627265/>
10. Aekthammarat D, Pannangpetch P, Tangsucharit P. *Moringa oleifera* leaf extract lowers high blood pressure by alleviating vascular dysfunction and decreasing oxidative stress in L-NAME hypertensive rats. Phytomedicine [Internet]. 2019 Feb [cited 2025 Apr 3];54:9–16. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0944711318305440>
11. Aekthammarat D, Tangsucharit P, Pannangpetch P, Sriwantana T, Sibmooh N. *Moringa oleifera* leaf extract enhances endothelial nitric oxide production leading to relaxation of resistance artery and lowering of arterial blood pressure. Biomedicine & Pharmacotherapy [Internet]. 2020 Oct [cited 2025 Apr 3];130:110605. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0753332220307988>
12. Harahap U, Syahputra RA, Ahmed A, Nasution A, Wisely W, Sirait ML, et al. Current insights and future perspectives of flavonoids: A promising antihypertensive approach. Phytotherapy Research [Internet]. 2024 June [cited 2025 Apr 3];38(6):3146–68. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ptr.8199>

13. Owens FS, Dada O, Cyrus JW, Adedoyin OO, Adunlin G. The effects of *Moringa oleifera* on blood glucose levels: A scoping review of the literature. *Complementary Therapies in Medicine* [Internet]. 2020 May [cited 2025 Apr 3];50:102362. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0965229919316991>
14. Vargas-Sánchez K, Garay-Jaramillo E, González-Reyes RE. Effects of *Moringa oleifera* on Glycaemia and Insulin Levels: A Review of Animal and Human Studies. *Nutrients* [Internet]. 2019 Dec 2 [cited 2025 Apr 3];11(12):2907. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/12/2907>
15. Bachri MS, Nurani LH, Edityaningrum CA, Ma'ruf M, Sulistyorini DA, Amelia R, et al. The Hepatoprotective Effect of *Moringa oleifera* Leaves on Male Wistar Rat Induced Streptozotocin-Nicotinamide. *TradMedJ* [Internet]. 2024 Aug 8 [cited 2025 Apr 3];29(2):199. Available from: <https://jurnal.ugm.ac.id/TradMedJ/article/view/90806>
16. Abdel Fattah ME, Sobhy HM, Reda A, Abdelrazek HMA. Hepatoprotective effect of *Moringa oleifera* leaves aquatic extract against lead acetate-induced liver injury in male Wistar rats. *Environ Sci Pollut Res* [Internet]. 2020 Dec [cited 2025 Apr 3];27(34):43028–43. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11356-020-10161-z>
17. Aly O, Abouelfadl DM, Shaker OG, Hegazy GA, Fayez AM, Zaki HH. Hepatoprotective effect of *Moringa oleifera* extract on TNF- α and TGF- β expression in acetaminophen-induced liver fibrosis in rats. *Egypt J Med Hum Genet* [Internet]. 2020 Dec [cited 2025 Apr 3];21(1):69. Available from: <https://jmhg.springeropen.com/articles/10.1186/s43042-020-00106-z>
18. Oguis GK, Gilding EK, Jackson MA, Craik DJ. Butterfly Pea (*Clitoria ternatea*), a Cyclotide-Bearing Plant With Applications in Agriculture and Medicine. *Front Plant Sci* [Internet]. 2019 May 28 [cited 2025 Apr 3];10:645. Available from: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpls.2019.00645/full>
19. Jeyaraj EJ, Lim YY, Choo WS. Antioxidant, cytotoxic, and antibacterial activities of *Clitoria ternatea* flower extracts and anthocyanin-rich fraction. *Sci Rep* [Internet]. 2022 Sept 1 [cited 2025 Apr 3];12(1):14890. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-19146-z>
20. Utami W, Laksono YD, Setiawibowo SNF, Sunarsih ES, Wulandari F, Rohana E. Antidiabetic and antioxidant activity of *Clitoria ternatea* flower extracts and fractions on blood glucose and MDA in rats induced by alloxan. *Pharm Educ* [Internet]. 2024 June 14 [cited 2025 Apr 3];24(6):21–7. Available from: <https://pharmacyeducation.fip.org/pharmacyeducation/article/view/2711>
21. Maneesai P, Iampanichakul M, Chaihongsa N, Poasakate A, Potue P, Rattanakanokchai S, et al. Butterfly Pea Flower (*Clitoria ternatea* Linn.) Extract Ameliorates Cardiovascular Dysfunction and Oxidative Stress in Nitric Oxide-Deficient Hypertensive Rats. *Antioxidants* [Internet]. 2021 Mar 27 [cited 2025 Apr 3];10(4):523. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-3921/10/4/523>
22. Zamani NISM, Jam FA, Yi LJ, Yi CW, Rajendran T, Wong PW, et al. Advancing Alzheimer's Therapy with *Moringa oleifera*: Bioactive Insights, Mechanistic Pathways, and Strategies for Efficacy and Standardization. *TOMCJ* [Internet]. 2025 Feb 18 [cited 2025 Mar 30];19(1):e18741045371837. Available from: <https://openmedicinalchemistryjournal.com/VOLUME/19/ELOCATOR/e18741045371837/>
23. Damodaran T, Tan BWL, Liao P, Ramanathan S, Lim GK, Hassan Z. *Clitoria ternatea* L. root extract ameliorated the cognitive and hippocampal long-term potentiation deficits induced by chronic cerebral hypoperfusion in the rat. *Journal of Ethnopharmacology* [Internet]. 2018 Oct [cited 2025 Mar 30];224:381–90. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378874117328866>
24. Tak K, Sharma R, Dave V, Jain S, Sharma S. *Clitoria ternatea* Mediated Synthesis of Graphene Quantum Dots for the Treatment of Alzheimer's Disease. *ACS Chem Neurosci* [Internet]. 2020 Nov 18 [cited 2025 Mar 30];11(22):3741–8. Available from: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acscchemneuro.0c00273>
25. Chen X, Li Z, Smith SA, Chen M, Liu H, Zhang J, et al. Optimization of Supercritical CO₂ Extraction of *Moringa oleifera* Seed Oil Using Response Surface Methodological Approach and Its Antioxidant Activity. *Front Nutr* [Internet]. 2022 Jan 21 [cited 2025 Apr 5];8:829146. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2021.829146/full>

26. Arozal W, Purwoningsih E, Lee HJ, Barinda AJ, Munim A. Effects of *Moringa oleifera* in Two Independents Formulation and as Neuroprotective Agent Against Scopolamine-Induced Memory Impairment in Mice. *Front Nutr* [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2025 Apr 5];9:799127. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2022.799127/full>
27. Zhou J, Yang W shuang, Suo D qin, Li Y, Peng L, Xu L xi, et al. *Moringa oleifera* Seed Extract Alleviates Scopolamine-Induced Learning and Memory Impairment in Mice. *Front Pharmacol* [Internet]. 2018 Apr 24 [cited 2025 Apr 5];9:389. Available from: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fphar.2018.00389/full>
28. Ramadhan H, Susiani EF, Forestryana D, Raflianti D, Azizah HN, Iedliany F. Comparison of maceration and infundation towards antioxidant capacity of leaves aqueous extracts of balik angin (*Alphitonia incana* (Roxb.) Teijsm. & Binn. ex Kurz). *Pharm Educ*. 2024 June 14;24(6):7–14.
29. Estevany Priliansi, Sarah Puspita Atmaja, Ari Widhiarso. Antihyperuricemia Activity Test of Tempuyung Leaf Infusion (*Sonchus arvensis* L.) on Male Swiss Webster Mice (*Mus musculus*). *JFM*. 2025 Apr 30;7(2):264–73.
30. Heroweti J, Anas Y, Hama IM. 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*. 2019 June 1;16(01):36.
31. Indrisari M, Nurkhairi N, Dewingsky L, Muslimin L, Rumata R. Potensi Peningkatan Daya Ingat Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Menggunakan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dengan Metode Labirin Y Maze. *Media Farmasi*. 2023;19(2):67–73.
32. Maulita Saraswati KYODDN. The Effect Of Cherry (Muntingai Calabura) Juice On Increased Memory In Mice (*Mus musculuc* By Morris Water Maze Method. 2021;4–13.
33. Andhika intan fatna. Uji Aktivitas Daya Ingat Ekstrak Daun Pecut Kuda (*Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl) Pada Mencit Putih (*Mus musculus*) Dengan Radial Arm Maze. *Journal of Engineering Research*. 2023;7(2):173–7.
34. Rahmawati S, Marliza M, Sari RIP, Wirahmi N, Oktoviani O, Sipriyadi S. SKRINING FITOKIMIA INFUSA DAUN SUNGKAI (*Peronema canescens* Jack.) DENGAN METODE REAKSI WARNA. *Journal Pharmacopoeia*. 2023;2(2):120–7.
35. Pranata C, Darmirani Y, Limbing R. Test of the Anti-Inflammatory Effectiveness of Ethanol Extract of Cat's Whiskers Leaves (*Orthosiphon Aristatus*) on Paw Edema in Male Mice (*Mus Musculus*). *JFM*. 2024 Oct 30;7(1):41–7.
36. Maneesai P, Iampanichakul M, Chaihongsa N, Poasakate A, Potue P, Rattanakanokchai S, et al. Butterfly Pea Flower (*Clitoria ternatea* Linn.) Extract Ameliorates Cardiovascular Dysfunction and Oxidative Stress in Nitric Oxide-Deficient Hypertensive Rats. *Antioxidants*. 2021 Mar 27;10(4):523.
37. Nurussakinah N, Fhitriana S, Khairani TN, Utari S. MORINGA LEAF (*Moringa Oleifera* L.) ETHANOL EXTRACT CLAY MASK FORMULATION AS ANTI-AGING. *JFM*. 2023 Oct 31;6(1):1–8.
38. Kohler J, Mei J, Banneke S, Winter Y, Endres M, Emmrich JV. Assessing spatial learning and memory in mice: Classic radial maze versus a new animal-friendly automated radial maze allowing free access and not requiring food deprivation. *Front Behav Neurosci*. 2022 Sept 30;16:1013624.
39. Memudu AE, Adewumi AE. Alpha lipoic acid ameliorates scopolamine induced memory deficit and neurodegeneration in the cerebello-hippocampal cortex. *Metab Brain Dis*. 2021 Oct;36(7):1729–45.
40. Arozal W, Purwoningsih E, Lee HJ, Barinda AJ, Munim A. Effects of *Moringa oleifera* in Two Independents Formulation and as Neuroprotective Agent Against Scopolamine-Induced Memory Impairment in Mice. *Front Nutr*. 2022 Mar 1;9:799127.

41. Memudu AE, Adanike RP. Alpha lipoic acid reverses scopolamine-induced spatial memory loss and pyramidal cell neurodegeneration in the prefrontal cortex of Wistar rats. *IBRO Neuroscience Reports*. 2022 Dec;13:1–8.
42. Sarifuddin MJ, Annisa N. Kegunaan Ginkgo Biloba Untuk Pengobatan Penyakit Neurologis. *Al-Iqra Medical Journal : Jurnal Berkala Ilmiah Kedokteran*. 2020;1(2):36–43.
43. Saputra O, Sitepu RJ. Pengaruh Konsumsi Flavonoid Terhadap Fungsi Kognitif Otak Manusia The Effect Of Flavonoid Consumption In Cognitive Function Of Human Brain. *Medical Journal of Lampung University*. 2016;5(September):134–9.