

MODULASI RESPONS KECEMASAN DAN FUNGSI MOTORIK OLEH EKSTRAK *Solanum torvum* Sw.: STUDI IN VIVO BERBASIS ELEVATED PLUS MAZE, OPEN FIELD TEST, DAN UJI KOORDINASI MOTORIK

*(Modulation of Anxiety Responses and Motor Function by *Solanum torvum* Sw. Extract: An In Vivo Study Based on the Elevated Plus Maze, Open Field Test, and Motor Coordination Test)*

Fanny Rahmadhani. N¹, Wahyuni², Hariana², Maulidyah³, Nur Illiyyin Akib², Suryani², Lidya Agriningsih Haruna², La Ode Muhammad Julian Purnama⁴, Adryan Fristiohady^{2*}

¹Program Studi Magister Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia

²Jurusan Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia

³Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia

⁴Faculty of Pharmacy, Thammasat University Research Unit in Drug, Health Product Development and Application (DPH-DA), Thammasat University, Klong Luang, Pathum Thani, Thailand

Email: adryanfristiohady@uho.ac.id

ABSTRACT

Article Info:

Received: 2026-05-05

Accepted: 2026-07-18

Available Online: 2026-07-20

Keywords:

Anxiety; Elevated Plus Maze; Open Field Test, rotarod; *Solanum torvum* Sw.

Corresponding Author:

Adryan Fristiohady
Jurusan Farmasi
Fakultas Farmasi
Universitas Halu Oleo
Kendari
Sulawesi Tenggara
Indonesia
email:
adryanfristiohady@uho.ac.id

Anxiety disorder is one of the most common psychiatric conditions globally with a continuously increasing prevalence, necessitating the exploration of natural products as safer therapeutic alternatives. This study aimed to evaluate the anxiolytic activity of ethanol extract of *Solanum torvum* Sw. fruit in male BALB/c mice and to assess its effect on motor coordination function. Mice were divided into six groups ($n=3$ per group): normal control (distilled water), negative control (0.5% Na-CMC), positive control (Amitriptyline 25 mg/kg BW), and extract dose groups of 100, 200, and 400 mg/kg BW. Phytochemical screening was conducted qualitatively, while anxiolytic activity was evaluated using the Elevated Plus Maze (EPM) with %OAE and %TSOA parameters, and the Open Field Test (OFT) with parameters of time spent in the center zone and center zone entries. Motor coordination function was assessed using the rotarod test with parameters of latency to fall and longest duration to stay, and data were analyzed using One-Way ANOVA followed by Post Hoc Tukey test. Phytochemical screening results showed that the extract positively contained alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, and terpenoids/steroids. EPM test results showed a significant increase in %OAE and %TSOA parameters in the 400 mg/kg BW dose group compared to the negative control ($p < 0.05$). In the OFT, the 400 mg/kg BW dose group showed an increase in time spent in the center zone (40.67 ± 4.73 seconds) and center zone entries (11.67 ± 1.53) which were not significantly different from the positive control Amitriptyline ($p = 0.954$). The rotarod test confirmed that all extract doses did not impair motor coordination, as indicated by no significant differences in latency to fall and longest duration to stay among treatment groups compared to the normal control ($p > 0.05$). In conclusion, the ethanol extract of *Solanum torvum* Sw. fruit at a dose of 400 mg/kg BW demonstrated anxiolytic activity equivalent to Amitriptyline without impairing motor coordination function, thus showing potential for development as a safe natural anxiolytic agent; however, further studies with larger sample sizes and biomarker measurements are needed to confirm the underlying molecular mechanisms.



Copyright © 2026 Journal As-Syifaa Farmasi by Faculty of Pharmacy, Muslim University. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Published by:

Fakultas Farmasi
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI) Makassar, Sulawesi Selatan.

Email:

jurnal.farmasi@umi.ac.id

ABSTRAK

Gangguan kecemasan (ansietas) merupakan salah satu kondisi psikiatri yang paling umum ditemukan di masyarakat global dengan prevalensi yang terus meningkat, sehingga diperlukan eksplorasi bahan alam sebagai alternatif terapi yang lebih aman. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas ansiolitik ekstrak etanol buah *Solanum torvum* Sw. pada mencit jantan strain BALB/c serta menilai pengaruhnya terhadap fungsi koordinasi motorik. Mencit dibagi menjadi enam kelompok (n=3 per kelompok): kontrol normal (akuades), kontrol negatif (Na-CMC 0,5%), kontrol positif (Amitriptilin 25 mg/kgBB), serta kelompok dosis ekstrak 100, 200, dan 400 mg/kgBB. Skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif, sedangkan aktivitas ansiolitik diuji menggunakan metode *Elevated Plus Maze* (EPM) dengan parameter %OAE dan %TSOA, serta *Open Field Test* (OFT) dengan parameter waktu di zona tengah dan jumlah masuk zona tengah. Fungsi koordinasi motorik dinilai menggunakan uji rotarod dengan parameter latensi jatuh dan durasi terlama bertahan, dan data dianalisis menggunakan *One-Way ANOVA* dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Tukey*. Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak positif mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid/steroid. Hasil uji EPM menunjukkan peningkatan signifikan pada parameter %OAE dan %TSOA pada kelompok dosis 400 mg/kgBB dibandingkan kontrol negatif ($p < 0,05$). Pada uji OFT, kelompok dosis 400 mg/kgBB menunjukkan peningkatan waktu di zona tengah ($40,67 \pm 4,73$ detik) dan jumlah masuk zona tengah ($11,67 \pm 1,53$) yang tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif Amitriptilin ($p = 0,954$). Uji rotarod mengonfirmasi bahwa seluruh dosis ekstrak tidak mengganggu koordinasi motorik, ditunjukkan oleh tidak adanya perbedaan bermakna pada latensi jatuh dan durasi terlama bertahan antar kelompok perlakuan dibandingkan kontrol normal ($p > 0,05$). Kesimpulan penelitian ini adalah ekstrak etanol buah *Solanum torvum* Sw. dosis 400 mg/kgBB menunjukkan aktivitas ansiolitik yang setara dengan Amitriptilin tanpa mengganggu fungsi koordinasi motorik, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai agen ansiolitik alami yang aman, namun diperlukan penelitian lebih lanjut dengan ukuran sampel lebih besar serta pengukuran biomarker untuk mengonfirmasi mekanisme molekuler yang mendasari efek tersebut.

Kata kunci: Ansietas; *Elevated Plus Maze*; *Open Field Test*; Rotarod; *Solanum torvum* Sw.

PENDAHULUAN

Kesehatan mental merupakan bagian penting dari kesejahteraan individu yang berpengaruh terhadap kemampuan seseorang dalam berpikir, berperilaku, dan berinteraksi secara produktif di masyarakat.¹ Gangguan kesehatan mental, khususnya gangguan kecemasan (ansietas), merupakan salah satu kondisi psikiatri yang paling umum ditemukan di masyarakat global. Data menunjukkan bahwa pada tahun 2019 terdapat 301 juta kasus gangguan kecemasan terdiagnosis di seluruh dunia, memengaruhi semua kelompok usia dan tingkat pendapatan.²

Prevalensi gangguan kecemasan secara global sebelum pandemi COVID-19 diperkirakan mencapai 7-11% dan meningkat hingga hampir 30% selama pandemi.³ Di Indonesia, Survei Kesehatan Indonesia (SKI)

2023 melaporkan prevalensi depresi pada penduduk usia ≥ 15 tahun sebesar 1,4%, dengan 87,3% penderita belum memperoleh pengobatan.⁴ Prevalensi tertinggi ditemukan pada kelompok usia 15-24 tahun dan penduduk yang tidak bekerja, masing-masing sebesar 2,0%, serta penduduk perkotaan sebesar 1,7%.⁵ Meskipun data tersebut secara khusus menggambarkan depresi, temuan ini menunjukkan tingginya beban gangguan kesehatan mental di Indonesia. Gangguan kecemasan yang tidak tertangani dapat menurunkan produktivitas, mengganggu fungsi sosial, dan meningkatkan risiko gangguan mental yang lebih berat.² Oleh karena itu, diperlukan pengembangan terapi yang efektif, aman, mudah diakses, serta berpotensi berasal dari bahan alam.⁶

Gangguan kecemasan merupakan kondisi multifaktorial dengan patofisiologi yang kompleks. Stres kronis, sebagai pemicu lingkungan utama, berperan penting dalam patogenesis gangguan kecemasan melalui aktivasi aksis HPA (*Hypothalamic-Pituitary-Adrenal*) dan disregulasi sistem imun.⁷ Pemahaman terkini menunjukkan bahwa neuroinflamasi memediasi disregulasi *Brain-Derived Neurotrophic Factor* (BDNF) melalui jalur aktivasi mikroglia M1-like dan astrosit A1-like, yang pada akhirnya mengganggu plastisitas sinaptik di area otak seperti hipokampus dan amigdala.⁸ Secara klasik, gangguan kecemasan juga dikaitkan dengan disregulasi neurotransmitter serotonin, norepinefrin, dan dopamin.⁹

Obat-obatan ansiolitik sintesis yang umum digunakan, seperti golongan benzodiazepin dan antidepresan SSRI/SNRI, memiliki keterbatasan signifikan. Efek samping yang sering dilaporkan meliputi sedasi, ketergantungan, gangguan koordinasi motorik, dan penurunan fungsi kognitif.¹⁰ Selain itu, obat-obatan ini memiliki onset kerja yang lambat dan tidak secara spesifik meregulasi aktivasi neuroinflamasi akibat stres kronis, sehingga sulit memperbaiki kerusakan plastisitas saraf.⁸ Keterbatasan ini mendorong perlunya eksplorasi alternatif terapi yang lebih aman, salah satunya melalui pemanfaatan bahan alam.¹¹

Indonesia dengan keanekaragaman hayatinya yang melimpah memiliki potensi besar untuk pengembangan fitofarmaka. Obat herbal tradisional, termasuk ramuan dari berbagai tanaman, semakin mendapat perhatian sebagai alternatif terapi gangguan kecemasan karena profil risiko-manfaat yang lebih baik dibandingkan obat ansiolitik

konvensional.^{3,12} Salah satu tanaman yang menarik perhatian adalah *Solanum torvum* Sw. (terong pipit), yang secara tradisional telah digunakan untuk berbagai pengobatan, termasuk gangguan saraf dan inflamasi.¹³ Tanaman dari famili *Solanaceae* ini mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, saponin, glikosida, dan tanin yang memiliki aktivitas farmakologis luas, termasuk aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan ansiolitik.¹⁴

Studi oleh Mohan dkk. (2013) melaporkan bahwa torvanol A, suatu isoflavonoid yang diisolasi dari biji *Solanum torvum* Sw., menunjukkan aktivitas ansiolitik dan antidepresan pada model hewan uji menggunakan *Elevated Plus Maze* (EPM) dan uji *Light Dark Apparatus* (LDA), dengan mekanisme yang melibatkan jalur noradrenergik, dopaminergik, serotonergik, dan GABAergik.¹⁵ Penelitian lanjutan mengkonfirmasi bahwa ekstrak *Solanum torvum* Sw. memiliki aktivitas ansiolitik yang didukung oleh kandungan senyawa bioaktifnya.¹⁶ Namun demikian, studi yang secara spesifik mengevaluasi efek ekstrak buah *Solanum torvum* Sw. terhadap respons kecemasan dan fungsi motorik secara simultan masih sangat terbatas, terutama dalam rentang 10 tahun terakhir.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi aktivitas ansiolitik ekstrak etanol buah *Solanum torvum* Sw. menggunakan *Elevated Plus Maze* (EPM), *Open Field Test* (OFT), dan rotarod. EPM digunakan untuk menilai respons kecemasan berdasarkan durasi dan frekuensi masuk ke *open arm*, sedangkan OFT mengevaluasi aktivitas lokomotor untuk memastikan bahwa efek ansiolitik tidak dipengaruhi perubahan aktivitas motorik

basal.^{17,18} Uji rotarod digunakan untuk menilai koordinasi motorik dan keamanan ekstrak.¹⁹ Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bukti awal potensi tanaman ini sebagai kandidat ansiolitik alami yang aman terhadap fungsi motorik.

METODE PENELITIAN

Preparasi Sampel dan Ekstraksi

Buah diperoleh dari Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara, kemudian diidentifikasi secara botani berdasarkan karakteristik morfologinya. Sampel dibersihkan, dikeringkan, dan dihaluskan menjadi serbuk simplisia. Sebanyak 1.012,40 g serbuk dimaserasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan simplisia dan pelarut 1:10 (b/v) selama 3×24 jam pada suhu ruang disertai pengadukan berkala.²⁰ Maserat disaring menggunakan kertas *Whatman* No. 1, kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 45°C hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak disimpan dalam wadah tertutup pada suhu 4°C, sedangkan rendemen dihitung berdasarkan perbandingan bobot ekstrak terhadap bobot awal simplisia.²¹

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia ekstrak etanol buah dilakukan secara kualitatif dalam tiga kali pengulangan.²² Alkaloid diidentifikasi menggunakan pereaksi Mayer dan Dragendorff, flavonoid dengan uji Shinoda, tanin menggunakan FeCl_3 1%, saponin melalui pembentukan buih stabil, serta terpenoid dan steroid menggunakan pereaksi Liebermann-Burchard.²²⁻²⁶ Kuersetin, asam tanat, saponin standar, kolesterol, dan skualena digunakan sebagai kontrol positif sesuai jenis pengujian, sedangkan pelarut tanpa sampel digunakan sebagai kontrol negatif. Hasil ditentukan

berdasarkan perubahan warna, pembentukan endapan, atau buih khas.²¹

Prosedur Penyiapan Hewan Uji dan Kelompok Perlakuan

Penelitian dilakukan setelah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Hewan Coba Universitas Halu Oleo dengan nomor 3344/UN29.20.1.2/PG/2025. Sebanyak 18 mencit jantan galur BALB/c berusia 8-10 minggu dengan berat badan 20-30 g diaklimatisasi selama 7 hari pada suhu $25 \pm 2^\circ\text{C}$, kelembapan 60-70%, dan siklus terang-gelap 12:12 jam. Mencit kemudian diacak ke dalam enam kelompok, masing-masing terdiri atas tiga ekor, yaitu kelompok kontrol normal, kontrol negatif yang diberikan Na-CMC 0,5%, kontrol positif yang diberikan amitriptilin 25 mg/kgBB, serta tiga kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak etanol buah *Solanum torvum* Sw. dengan dosis 100, 200, dan 400 mg/kgBB. Seluruh sediaan diberikan secara oral dengan volume 0,5 mL, satu jam sebelum pengujian perilaku.^{27,28} Jumlah hewan yang terbatas pada setiap kelompok menjadi keterbatasan penelitian sehingga hasil perlu diinterpretasikan secara hati-hati.

Uji Aktivitas Ansietas EPM dan OFT

Aktivitas ansietas dievaluasi menggunakan *Elevated Plus Maze* (EPM) dan *Open Field Test* (OFT).¹⁷ Pada uji EPM, mencit ditempatkan di bagian tengah alat dengan posisi menghadap lengan terbuka, kemudian diamati selama 5 menit. Parameter yang diukur adalah persentase jumlah masuk ke lengan terbuka (*open arm entry*/%OAE) dan persentase waktu berada di lengan terbuka (*time spent in open arm*/%TSOA). Peningkatan kedua parameter tersebut menunjukkan penurunan perilaku ansietas.^{29,30} Nilai %OAE dan %TSOA dihitung menggunakan rumus:

$$\%OAE = \frac{100 \times open}{(open+enclosed)} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan: (**%OAE**): Persen jumlah masuk di lengan terbuka; (**Open**): Jumlah masuk di lengan terbuka; (**Enclosed**): Jumlah masuk di lengan tertutup

$$\%TSOA = \frac{100 \times open}{(total\ duration)} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan: (**%TSOA**): Persen waktu yang dihabiskan dilengan terbuka; (**Open**): Lama waktu dilengan terbuka; (**Total duration**): Total waktu pengamatan (5 menit).

Selanjutnya, mencit diuji menggunakan OFT dengan ditempatkan di tengah arena berukuran 50 × 50 × 40 cm.¹⁸ Zona tengah ditetapkan sekitar 40% dari luas permukaan arena berdasarkan protokol IMPReSS.³¹ Parameter yang diamati meliputi waktu berada di zona tengah, jumlah masuk ke zona tengah, dan total jarak tempuh. Peningkatan waktu dan jumlah masuk ke zona tengah menunjukkan penurunan perilaku ansietas, sedangkan total jarak tempuh digunakan untuk menilai aktivitas lokomotor dan memastikan bahwa perubahan perilaku bukan disebabkan oleh gangguan atau peningkatan aktivitas motorik.^{32–34}

Uji Koordinasi Motorik (*Rotarod*)

Koordinasi motorik dan efek sedatif dievaluasi menggunakan uji rotarod.¹⁹ Mencit terlebih dahulu dilatih selama 3 hari pada kecepatan 5 rpm selama 60 detik. Pada hari pengujian, mencit ditempatkan pada batang berputar dengan kecepatan hingga 32 rpm selama maksimal 300 detik dalam mode akselerasi. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali dengan interval 15 menit. Parameter yang diamati adalah latensi jatuh dan durasi bertahan terlalu lama dari tiga percobaan.^{19,35} Penurunan parameter tersebut menunjukkan kemungkinan gangguan koordinasi motorik atau efek sedatif akibat pemberian ekstrak.³⁶

Analisis Statistik

Data disajikan sebagai rata-rata±standar deviasi (SD). Normalitas dan homogenitas data

diuji menggunakan *Shapiro-Wilk* dan *Levene*. Perbedaan antar kelompok dianalisis dengan *one-way ANOVA*, dilanjutkan uji *post hoc Tukey* apabila terdapat perbedaan bermakna. Nilai $p < 0,05$ ditetapkan sebagai batas signifikansi statistik.^{37–40}

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining Fitokimia

Hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder terhadap ekstrak etanol buah *Solanum torvum* Sw. menunjukkan hasil positif pada seluruh parameter pengujian yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid/steroid (Tabel 1). Hasil ini konsisten dengan berbagai penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa tanaman ini mengandung beragam senyawa bioaktif, termasuk flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, glikosida, dan steroid.^{20,41} Kandungan flavonoid dan alkaloid merupakan senyawa kunci yang diduga berperan dalam aktivitas ansiolitik melalui modulasi sistem monoaminergik di otak.⁴² Studi oleh Mohan dkk. (2013) menunjukkan bahwa torvanol A yang merupakan suatu isoflavonoid yang diisolasi dari biji *Solanum torvum* Sw., memiliki aktivitas ansiolitik dan antidepresan melalui mekanisme yang melibatkan jalur noradrenergik, dopaminergik, serotonergik, dan GABAergik.¹⁵ Keberadaan metabolit ini secara sinergis diduga dapat meningkatkan ketersediaan neurotransmitter yang berperan dalam regulasi suasana hati.

Skrining fitokimia ini bersifat kualitatif sehingga belum menunjukkan kadar masing-masing metabolit sekunder. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengukur kandungan senyawa aktif dan memperkuat hubungannya dengan efek farmakologis ekstrak.²³

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Buah *Solanum torvum* Sw.

Kandungan Senyawa	Pereaksi yang Digunakan	Hasil Reaksi	Keterangan
Alkaloid	Mayer dan Dragendorff	Endapan putih/cokelat	+
Flavonoid	Mg + HCl pekat (Shinoda)	Warna merah/oranye	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	Warna hijau kehitaman	+
Saponin	Air panas + pengocokan	Buih stabil	+
Terpenoid/Steroid	Liebermann–Burchard	Warna hijau kebiruan/merah	+

Keterangan: (+): Mengandung senyawa yang diuji

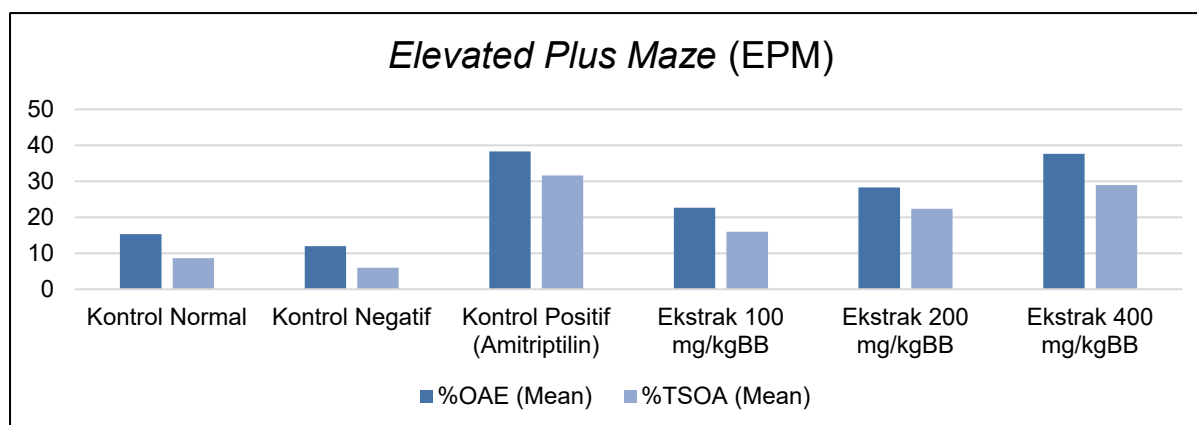
Hasil Uji Aktivitas Ansietas dengan Metode Elevated Plus Maze (EPM)

Berdasarkan analisis statistik menggunakan *One-Way ANOVA*, pemberian ekstrak etanol buah *Solanum torvum* Sw. memberikan pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap perilaku mencit pada alat EPM baik pada parameter frekuensi maupun durasi.

Seluruh data disajikan dalam bentuk rata-rata $\pm$ standar deviasi (SD). Jumlah hewan uji yang terbatas ($n=3$ per kelompok) merupakan keterbatasan penelitian ini, sehingga hasil harus diinterpretasikan secara hati-hati sebagai temuan awal yang memerlukan konfirmasi lebih lanjut pada studi dengan ukuran sampel yang lebih besar.²⁷

Tabel 2. Pengaruh Ekstrak Etanol Buah *Solanum torvum* Sw. terhadap Parameter EPM

Kelompok Perlakuan	%OAE (Mean $\pm$ SD)	%TSOA (Mean $\pm$ SD)
Kontrol Normal (Akuades)	15,33 $\pm$ 4,51	8,67 $\pm$ 2,08
Kontrol Negatif (Na-CMC 0,5%)	12,00 $\pm$ 3,00	6,00 $\pm$ 1,73
Kontrol Positif (Amitriptilin 25 mg/kgBB)	38,33 $\pm$ 4,04	31,67 $\pm$ 5,51
Ekstrak 100 mg/kgBB	22,67 $\pm$ 3,21	16,00 $\pm$ 3,00
Ekstrak 200 mg/kgBB	28,33 $\pm$ 4,51	22,33 $\pm$ 4,73
Ekstrak 400 mg/kgBB	37,67 $\pm$ 3,21*	29,00 $\pm$ 4,58*

*Keterangan: $p < 0,05$ dibandingkan kontrol negatif (uji Tukey HSD)**Gambar 1.** Grafik Aktivitas Perilaku berdasarkan Metode *Elevated Plus Maze* (EPM)

Persentase *Open Arm Entry* (%OAE) mengukur frekuensi mencit memasuki lengan terbuka. Berdasarkan uji lanjut *Tukey HSD*, kelompok dosis 400 mg/kgBB menunjukkan peningkatan frekuensi entri yang nyata dibandingkan kontrol negatif ($p < 0,05$), dengan nilai %OAE sebesar $37,67 \pm 3,21\%$. Hal ini

menunjukkan bahwa ekstrak buah pada dosis tinggi mampu menurunkan hambatan perilaku (kecemasan awal) mencit untuk mengeksplorasi area yang dianggap mengancam.²⁹ Persentase *Time Spent in Open Arm* (%TSOA) mengukur durasi atau tingkat kenyamanan mencit di area terbuka. Hasil uji

lanjut *Tukey* menunjukkan bahwa kelompok dosis 400 mg/kgBB (%TSOA = 29,00±4,58%) tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif Amitriptilin (%TSOA = 31,67±5,51%) dengan nilai $p = 0,688$ ($p > 0,05$). Secara statistik, hal ini menunjukkan bahwa dosis 400 mg/kgBB memiliki efektivitas yang setara dengan Amitriptilin dalam mempertahankan stabilitas emosional mencit di area terbuka.

Hasil Uji Aktivitas Ansietas dengan Metode Open Field Test (OFT)

Data output hasil statistik pada uji OFT memperkuat temuan EPM. Parameter OFT yang diukur mencakup waktu yang dihabiskan di zona tengah (*time spent in center zone*),

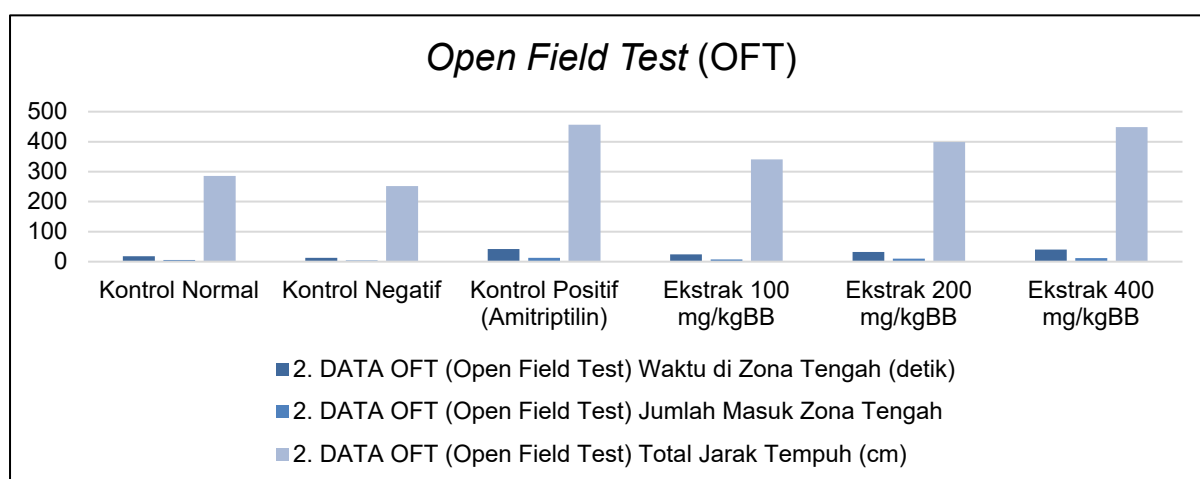
jumlah masuk ke zona tengah (*center zone entries*), dan total jarak tempuh (*total distance traveled*) sebagai indikator aktivitas lokomotor basal. Zona tengah didefinisikan sebagai area seluas sekitar 40% dari total permukaan arena.³¹

Hasil ANOVA pada parameter waktu di zona tengah menunjukkan nilai $F=472,531$ dengan nilai Sig. 0,000, yang berarti terdapat perbedaan yang sangat nyata antar kelompok perlakuan. Nilai *Mean Square* antar kelompok yang sangat tinggi (2808,933) mengindikasikan bahwa variasi dosis ekstrak memberikan dampak yang kontras terhadap perilaku eksplorasi mencit.

Tabel 3. Pengaruh Ekstrak Etanol Buah *Solanum torvum* Sw. terhadap Parameter OFT

Kelompok Perlakuan	Waktu di Zona Tengah (detik) Mean ± SD	Jumlah Masuk Zona Tengah Mean ± SD	Total Jarak Tempuh (cm) Mean ± SD
Kontrol Normal (Akuades)	18,33 ± 4,51	5,33 ± 1,53	285,67 ± 32,08
Kontrol Negatif (Na-CMC 0,5%)	12,67 ± 3,06	3,67 ± 1,15	252,33 ± 28,57
Kontrol Positif (Amitriptilin 25 mg/kgBB)	42,33 ± 5,51*	12,67 ± 2,08*	456,33 ± 42,51*
Ekstrak 100 mg/kgBB	24,67 ± 4,04	7,33 ± 1,53	340,67 ± 35,12
Ekstrak 200 mg/kgBB	32,33 ± 5,03	9,67 ± 2,08	398,33 ± 38,04
Ekstrak 400 mg/kgBB	40,67 ± 4,73*	11,67 ± 1,53*	448,67 ± 40,07*

*Keterangan: $p < 0,05$ dibandingkan kontrol negatif (uji *Tukey* HSD)



Gambar 2. Grafik Aktivitas Perilaku berdasarkan Metode Open Field Test (OFT)

Hasil uji lanjut *Tukey* pada parameter jumlah masuk zona tengah menunjukkan bahwa kelompok dosis 400 mg/kgBB memiliki *Mean Difference* hanya sebesar 1,00 terhadap

kelompok kontrol positif Amitriptilin dengan nilai Sig. 0,954 ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa dosis 400 mg/kgBB tidak berbeda signifikan secara statistik dengan Amitriptilin,

sehingga memiliki efektivitas yang setara dalam menurunkan ansietas dan meningkatkan aktivitas eksplorasi mencit.³⁰

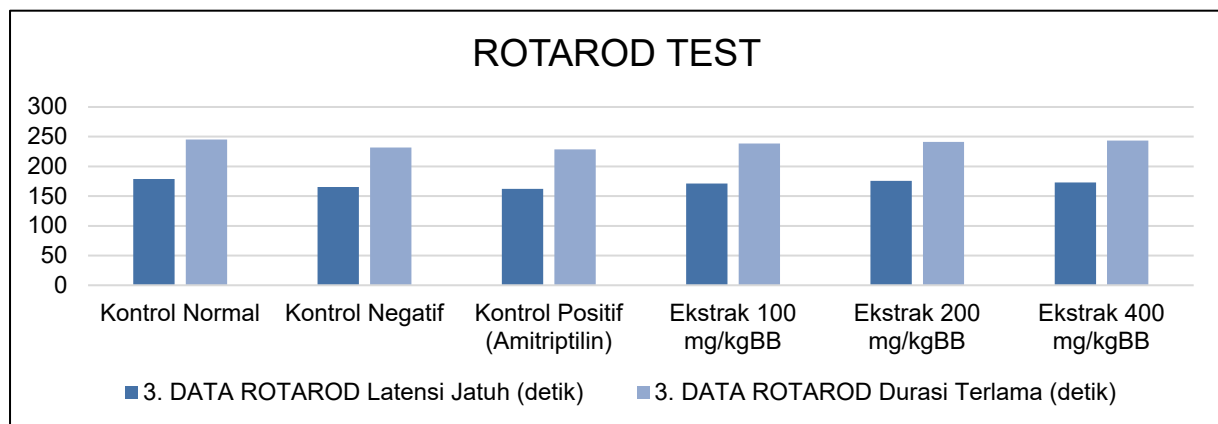
Peningkatan waktu di zona tengah dan jumlah masuk zona tengah pada kelompok dosis 400 mg/kgBB mengindikasikan penurunan perilaku kecemasan.³² Parameter total jarak tempuh juga menunjukkan peningkatan yang sejalan dengan parameter lainnya (448,67±40,07 cm), memastikan bahwa efek ansiolitik yang diamati bukan disebabkan oleh perubahan aktivitas motorik basal.³⁴

Hasil Uji Koordinasi Motorik dengan Metode Rotarod

Pengujian koordinasi motorik menggunakan *rotarod* menunjukkan profil keamanan yang baik. *Rotarod* merupakan metode standar untuk menilai koordinasi motorik pada hewan coba, di mana penurunan latensi jatuh atau durasi bertahan mengindikasikan gangguan koordinasi motorik yang sering disebabkan oleh efek sedasi.¹⁹

Tabel 4. Pengaruh Ekstrak Etanol Buah *Solanum torvum* Sw. terhadap Uji *Rotarod*

Kelompok Perlakuan	Latensi Jatuh (detik) Mean ± SD	Durasi Terlama (detik) Mean ± SD
Kontrol Normal (Akuades)	178,67 ± 25,54	245,33 ± 20,82
Kontrol Negatif (Na-CMC 0,5%)	165,33 ± 29,67	231,67 ± 25,03
Kontrol Positif (Amitriptilin 25 mg/kgBB)	162,00 ± 28,18	228,67 ± 22,50
Ekstrak 100 mg/kgBB	171,33 ± 26,10	238,67 ± 24,34
Ekstrak 200 mg/kgBB	175,67 ± 24,42	241,33 ± 21,36
Ekstrak 400 mg/kgBB	173,00 ± 27,08	243,67 ± 23,76



Gambar 3. Grafik Aktivitas Koordinasi Motorik Menggunakan Alat *Rotarod Test*

Berdasarkan parameter latensi jatuh dan durasi terlama bertahan, hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna ($p > 0,05$) antara seluruh kelompok dosis ekstrak terhadap kelompok kontrol normal. Data ini membuktikan bahwa peningkatan aktivitas eksplorasi pada EPM dan OFT murni merupakan efek psikofarmaka berupa penurunan ansietas, bukan disebabkan oleh

hiperaktivitas motorik atau gangguan keseimbangan fisik.³⁶ Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak etanol buah *Solanum torvum* Sw. tidak menyebabkan efek sedasi yang mengganggu koordinasi motorik, sehingga memiliki profil keamanan yang baik.

Secara keseluruhan, integrasi data EPM (parameter %OAE dan %TSOA) serta OFT (waktu di zona tengah dan jumlah masuk zona

tengah) menunjukkan bahwa dosis 400 mg/kgBB merupakan dosis efektif. Kesetaraan hasil dengan Amitriptilin pada uji OFT ($p = 0,954$ untuk jumlah masuk zona tengah) serta peningkatan frekuensi entri lengan terbuka (%OAE) dan waktu di zona tengah menunjukkan potensi besar buah ini sebagai agen ansiolitik alami.

Amitriptilin sebagai antidepresan trisiklik diketahui memiliki efek ansiolitik melalui penghambatan reuptake serotonin dan norepinefrin, namun obat ini juga memiliki efek samping seperti sedasi dan antikolinergik.⁴³ Kemampuan ekstrak ini pada dosis 400 mg/kgBB menunjukkan efek yang setara dengan Amitriptilin tanpa mengganggu koordinasi motorik menjadikannya kandidat yang menjanjikan untuk pengembangan terapi ansietas yang lebih aman.

Hasil ini didukung oleh profil fitokimia yang lengkap terutama pada senyawa isoflavonoid (torvanol A) yang diduga bekerja memperbaiki sistem neurotransmisi tanpa merusak koordinasi motorik.¹⁵ Berdasarkan beberapa referensi, mekanisme yang mendasari aktivitas ansiolitik ekstrak *Solanum torvum* Sw. diduga melibatkan tiga jalur utama. Mekanisme pertama diduga melibatkan modulasi sistem GABAergik. Mohan dkk. (2013) melaporkan bahwa aktivitas ansiolitik torvanol A dari biji tanaman ini berkurang setelah pemberian pikrotoksin sebagai antagonis reseptor GABA.¹⁵ Temuan tersebut menunjukkan bahwa efek ansiolitik torvanol A kemungkinan dimediasi, setidaknya sebagian, melalui sistem neurotransmisi GABAergik. Mekanisme kedua diduga melibatkan sistem monoaminergik melalui modulasi jalur noradrenergik, dopaminergik, dan serotoninergik oleh flavonoid serta alkaloid. Keterlibatan jalur

tersebut didukung oleh perubahan efek ansiolitik setelah pemberian prazosin sebagai antagonis reseptor α_1 -adrenergik, haloperidol sebagai antagonis dopaminergik, dan *p-chlorophenylalanine* sebagai penghambat sintesis serotonin.^{34,42} Mekanisme ketiga berkaitan dengan aktivitas antioksidan flavonoid dan senyawa fenolik yang berpotensi menekan stres oksidatif dalam patofisiologi gangguan ansietas.⁴⁴

Ketiga mekanisme tersebut diduga bekerja secara sinergis dalam menghasilkan efek ansiolitik ekstrak buah *Solanum torvum* Sw. yang sebanding dengan amitriptilin, tanpa menimbulkan efek sedatif yang bermakna. Temuan ini mendukung potensi buah ini sebagai bahan herbal untuk pengembangan terapi pendamping gangguan ansietas, mengingat ketersediaannya yang melimpah dan pemanfaatannya secara tradisional.¹³ Namun, penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar, pengukuran neurotransmitter atau biomarker spesifik, serta desain eksperimental yang lebih komprehensif masih diperlukan untuk mengonfirmasi mekanisme kerja, efektivitas, dan keamanannya. Pengembangan ke arah sediaan fitofarmaka juga memerlukan standarisasi ekstrak, uji toksisitas, serta pengujian praklinis dan klinis lebih lanjut.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol buah *Solanum torvum* Sw. mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, serta terpenoid/steroid dan menunjukkan aktivitas ansiolitik pada mencit jantan BALB/c berdasarkan uji EPM dan OFT. Dosis 400 mg/kgBB memberikan efek paling baik dan sebanding dengan amitriptilin pada beberapa parameter pengamatan. Seluruh dosis uji tidak menunjukkan gangguan

koordinasi motorik. Temuan ini menunjukkan potensi ekstrak buah ini sebagai kandidat agen ansiolitik alami, tetapi masih memerlukan penelitian lanjutan dengan jumlah sampel lebih besar dan pengukuran biomarker spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mental Health, URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>. (accessed 15 July 2026)
2. Alonso J et al. Treatment Gap for Anxiety Disorders Is Global: Results of the World Mental Health Surveys in 21 Countries. *Depress Anxiety*. 2018; 35(3):195
3. Birling Y, Yu WY, Hoenders RH, Fahey PP. Chinese Herbal Medicine for Anxiety Disorders and Obsessive-Compulsive Disorder: A Systematic Review with Meta-Analysis. *J Psychiatr Res*. 2025; 191:356–362
4. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan KKRI. *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 Dalam Angka*. Jakarta, URL: <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/ski-2023-dalam-angka/>. (2024, accessed 23 July 2025)
5. Kemenkes: 2 Persen Warga Usia 15 Tahun Ke Atas Punya Masalah Kejiwaan - ANTARA News, URL: <https://www.antaranews.com/berita/4224207/kemenkes-2-persen-warga-usia-15-tahun-ke-atas-punya-masalah-kejiwaan>. (accessed 18 July 2026)
6. Bandelow B, Michaelis S, Wedekind D. Treatment of Anxiety Disorders. *Dialogues Clin Neurosci*. 2017; 19(2):93–106
7. Peixoto N, Fonseca R. Personalized Resilience: How Individual Variability in Brain–Immune Responses to Stress Influences the Development of Anxiety Disorders. *Front Cell Neurosci*.; 20. DOI: 10.3389/fncel.2026.1745994
8. Li H et al. The M1-like Microglia-A1-like Astrocyte Axis: A Central Hub Linking BDNF Dysregulation in Chronic Stress to Anxiety Disorders. *Neurobiol Dis*. 2026; 219:107278
9. Baldwin DS et al. Evidence-Based Pharmacological Treatment of Anxiety Disorders, Post-Traumatic Stress Disorder and Obsessive-Compulsive Disorder: A Revision of the 2005 Guidelines from the British Association for Psychopharmacology. *J Psychopharmacol*. 2014; 28(5):403–439
10. Carvalho AF et al. The Safety, Tolerability and Risks Associated with the Use of Newer Generation Antidepressant Drugs: A Critical Review of the Literature. *Psychother Psychosom*. 2016; 85(5):270–288
11. Sarris J et al. Herbal Medicine for Depression, Anxiety and Insomnia: A Review of Psychopharmacology and Clinical Evidence. *European Neuropsychopharmacology*. 2011; 21(12):841–860
12. Liu K et al. The Effectiveness and Safety of Chinese Herbal Jieyu Anshen Decoction Monotherapy or in Combination with Western Medicine for Mental Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Phytomedicine*.; 148. DOI: 10.1016/j.phymed.2025.157351
13. Choudhury AA et al. Phytoprospection, Ethnomedicine, Phytochemistry, and Pharmacological Potentials of *Solanum Torvum* Swartz: A Comprehensive Phytotherapeutic Review. *Pharmacological Research - Natural Products*. 2025; 7:100237
14. Ganguly P et al. Pharmacognostical, Phytochemical and Phytopharmacological Activities of *Solanum Torvum* Utilized as a Traditional Medicinal Herb: A Review. *Journal of Applied and Natural Science*. 2024; 16(3):1317–1334
15. Mohan M, Attarde D, Momin R, Kasture S. Antidepressant, Anxiolytic and Adaptogenic Activity of Torvanol A: An Isoflavonoid from Seeds of *Solanum Torvum*. *Nat Prod Res*. 2013; 27(22):2140–2143
16. Garg M et al. Explicating the Phyto-Pharmacological Virtues of *Solanum Torvum* Swartz: A Contemporary Update. *Nat Prod J*.; 15(6). DOI: 10.2174/0122103155316286240603062302

17. Walf AA, Frye CA. The Use of the Elevated plus Maze as an Assay of Anxiety-Related Behavior in Rodents. *Nat Protoc.* 2007; 2(2):322–328
18. Gould T, Dao D, Kovacsics C. *Mood and Anxiety Related Phenotypes in Mice*. Totowa, NJ: Humana Press. 2009. DOI: 10.1007/978-1-60761-303-9
19. Deacon RMJ. Measuring Motor Coordination in Mice. *J Vis Exp.*; (75). DOI: 10.3791/2609
20. Kementerian Kesehatan RI. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. 2017
21. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. 2000. 2000
22. Alamgir ANM. Methods of Qualitative and Quantitative Analysis of Plant Constituents. In: *Therapeutic Use of Medicinal Plants and Their Extracts: Volume 2: Phytochemistry and Bioactive Compounds*. Cham: Springer International Publishing. 2018, pp. 721–804
23. Harborne JB. *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. 3rd ed. London: Chapman & Hall. 1998
24. Markham KR. *Techniques of Flavonoid Identification*. London: Academic Press. 1982
25. Wagner H, Bladt S. *Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas*. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag. 1996
26. Farnsworth NR. Biological and Phytochemical Screening of Plants. *J Pharm Sci.* 1966; 55(3):225–276
27. Festing MFW, Altman DG. Guidelines for the Design and Statistical Analysis of Experiments Using Laboratory Animals. *ILAR J.* 2002; 43(4):244–257
28. Widyastiwi, Muzaki YAR, Roseno M. Aktivitas Antiansietas Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Cavendish (*Musa Acuminata* Cavendish): Studi In Vivo Dengan Metode Elevated Plus Maze (EPM), Light Dark Test (LDT), and Open Field Test (OFT). *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*. 2023; 5(1):60–70
29. Pellow S, Chopin P, File SE, Briley M. Validation of Open:Closed Arm Entries in an Elevated plus-Maze as a Measure of Anxiety in the Rat. *J Neurosci Methods.* 1985; 14(3):149–167
30. Lister RG. The Use of a Plus-Maze to Measure Anxiety in the Mouse. *Psychopharmacology (Berl)*. 1987; 92(2):180–185
31. Open Field - Centre Start Protocol - IMPReSS, URL: <https://web.mousephenotype.org/impress/ProcedureInfo?action=list&proclD=1128&pipeID=50>. (accessed 19 July 2026)
32. La-Vu M, Tobias BC, Schuette PJ, Adhikari A. To Approach or Avoid: An Introductory Overview of the Study of Anxiety Using Rodent Assays. *Front Behav Neurosci.* 2020; 14:566016
33. Adachi N et al. Kamikihito Rescued Depressive-like Behaviors and Hippocampus Neurogenesis in Chronic Restraint Stress Rats. *J Tradit Complement Med.* 2022; 12(2):172–179
34. Seibenhener ML, Wooten MC. Use of the Open Field Maze to Measure Locomotor and Anxiety-like Behavior in Mice. *J Vis Exp.*; (96). DOI: 10.3791/52434
35. Rotarod Protocol - IMPReSS, URL: <https://web.mousephenotype.org/impress/ProcedureInfo?action=list&proclD=168>. (accessed 19 July 2026)
36. Jones BJ, Roberts DJ. The Quantitative Measurement of Motor Inco-Ordination in Naive Mice Using an Accelerating Rotarod. *J Pharm Pharmacol.* 1968; 20(4):302–304
37. Field A. *Discovering Statistics Using SPSS*. London: SAGE Publications Ltd. 2009
38. Gosselin RD. Guidelines on Statistics for Researchers Using Laboratory Animals: The Essentials. *Lab Anim.* 2019; 53(1):28–42
39. Petrie A, Watson P. *Statistics for Veterinary and Animal Science*. Chichester, West Sussex, United Kingdom: Wiley-Blackwell. 2013
40. Montgomery DC. *Design and Analysis of Experiments*. Hoboken, New Jersey,

- United States: John Wiley & Sons, Inc. 2013
41. Wiryani IA, Devi NNASS, Melinda MA, Leliqia NPE. Review: Studi Kandungan Fitokimia Dan Aktivitas Antibakteri Takokak (<i>Solanum Torvum</i> Sw.). *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2023; 8(2):90–100
42. Ato Koomson D et al. Phytochemical Constituents, Total Saponins, Alkaloids, Flavonoids and Vitamin C Contents of Ethanol Extracts of Five *Solanum Torvum* Fruits. *Pharmacognosy Journal*. 2018; 10(5):946–950
43. Stahl SM. *Stahl's Essential Psychopharmacology: Neuroscientific Basis and Practical Application*. 4th ed. Cambridge: Cambridge University Press. 2013
44. Alamgir ANM. *Therapeutic Use of Medicinal Plants and Their Extracts: Volume 2*. Cham: Springer International Publishing. 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-92387-1