

PENGARUH EKSTRAK RUKU-RUKU (*OCIMUM TENUIFLORUM*) TERHADAP PERILAKU KECEMASAN PADA MENCIT PUTIH JANTAN (*MUS MUSCULUS*) MENGGUNAKAN HOLE BOARD TEST DAN OPEN FIELD TEST

Vina Panduwinata¹, Aprilya Sri Rachmayanti², Rakhmi Febrina Yunaspi³

^{1,2,3}Institut Kesehatan Mitra Bunda

Email: vinapanduwinata460@gmail.com¹, aprilysrirachmayanti@gmail.com²

ABSTRAK

Kecemasan merupakan salah satu gangguan neuropsikiatri yang umum terjadi dan dapat menurunkan kualitas hidup. Terapi farmakologi seperti benzodiazepin dan SSRI efektif, namun sering menimbulkan efek samping sehingga diperlukan alternatif dari bahan alam. Ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum*) mengandung senyawa bioaktif seperti eugenol, asam rosmarinat, dan luteolin yang berpotensi sebagai anxiolytic. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak ruku-ruku terhadap perilaku kecemasan pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) serta menentukan dosis yang paling efektif. Penelitian ini merupakan eksperimental kuantitatif dengan rancangan Posttest Only Control Group Design menggunakan 30 ekor mencit yang dibagi ke dalam enam kelompok: kontrol negatif (Na-CMC 1%), kontrol positif (pregabalin), serta empat kelompok perlakuan ekstrak ruku-ruku dosis 100, 150, 200, dan 250 mg/kgBB. Perilaku kecemasan diamati dengan Hole Board Test (head dipping, edge sniffing) dan Open Field Test (crossing, waktu dan kunjungan ke pusat). Analisis data menggunakan ANOVA satu arah atau Kruskal-Wallis sesuai distribusi. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak ruku-ruku menurunkan kecemasan secara signifikan dengan dosis 200 mg/kgBB sebagai yang paling efektif.

Kata Kunci: *Ocimum Tenuiflorum*, Kecemasan, Mencit Putih Jantan, *Hole Board Test*, *Open Field Test*.

ABSTRACT

*Anxiety is one of the most common neuropsychiatric disorders and can impair quality of life. Pharmacological therapies such as benzodiazepines and SSRIs are effective but often associated with side effects, making natural alternatives necessary. Ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum*) contains bioactive compounds such as eugenol, rosmarinic acid, and luteolin, which may have anxiolytic properties. This study aimed to evaluate the effect of ruku-ruku extract on anxiety behavior in male white mice (*Mus musculus*) and to determine the most effective dose. This was a quantitative experimental study with a Posttest Only Control Group Design involving 30 mice divided into six groups: negative control (1% Na-CMC), positive control (pregabalin), and four treatment groups given ruku-ruku extract at 100, 150, 200, and 250 mg/kgBW. Anxiety behavior was assessed using the Hole Board Test (head dipping, edge sniffing) and the Open Field Test (crossings, time and visits to the center). Data were analyzed using one-way ANOVA or Kruskal-Wallis depending on distribution. The results showed that*

ruku-ruku extract significantly reduced anxiety, with the 200 mg/kgBW dose being the most effective.

Keywords: *Ocimum Tenuiflorum, Anxiety, Male Mice, Hole Board Test, Open Field Tes.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era digital telah meningkatkan penggunaan gadget seperti smartphone di kalangan remaja. Gadget tidak hanya digunakan sebagai alat komunikasi, tetapi juga sebagai sarana hiburan, akses informasi, serta media pembelajaran bagi siswa. Peningkatan akses internet dan perkembangan berbagai aplikasi digital menyebabkan intensitas penggunaan gadget pada pelajar sekolah menengah semakin tinggi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan perangkat digital dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan berbagai dampak, baik terhadap kesehatan fisik, kesehatan mental, maupun kebiasaan belajar siswa.

Di tingkat global dan regional, penggunaan gadget yang berlebihan pada remaja juga dikaitkan dengan berbagai masalah kesehatan, seperti gangguan tidur, penurunan konsentrasi belajar, serta risiko gangguan penglihatan akibat paparan layar dalam waktu lama. Di Indonesia, peningkatan penggunaan internet melalui perangkat mobile juga mendorong tingginya waktu penggunaan layar (screen time) pada remaja. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko aktivitas visual jarak dekat yang berkepanjangan yang berpotensi mempengaruhi kesehatan mata.

Secara lokal, siswa sekolah menengah di Kota Pekanbaru juga mengalami peningkatan penggunaan gadget dalam aktivitas sehari-hari, baik untuk pembelajaran, media sosial, maupun hiburan. Pengamatan awal menunjukkan bahwa sebagian siswa menggunakan gadget selama beberapa jam setiap hari. Intensitas penggunaan tersebut menimbulkan kekhawatiran terhadap dampak yang mungkin terjadi, sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui gambaran intensitas penggunaan gadget pada siswa.

Intensitas penggunaan tersebut menimbulkan kekhawatiran terkait potensi gangguan konsentrasi, pola tidur, dan risiko gangguan penglihatan seperti miopia, sehingga perlu digambarkan secara sistematis melalui penelitian yang fokus dan kontekstual di SMA Negeri 9 Pekanbaru (observasi lokal dan temuan lapangan). Karena itu, studi yang berjudul “Gambaran Intensitas Penggunaan Gadget pada Siswa SMA Negeri 9 Pekanbaru” penting untuk memberikan data dasar yang dapat menjadi pijakan rekomendasi intervensi sekolah dan kebijakan lokal.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum* L.) termasuk dalam famili Lamiaceae dengan klasifikasi yang telah dijelaskan oleh Rashid et al. (2018). Secara morfologi, tanaman ini memiliki batang bercabang berwarna hijau dengan bulu halus, akar tunggang, daun berwarna hijau dengan susunan berlawanan, bunga kecil berwarna putih, serta buah berbentuk kotak berwarna coklat tua (Aggarwal & Mali, 2015; Fadhli et al., 2022). Tanaman ini mengandung berbagai senyawa aktif seperti eugenol, metil eugenol, beta-caryophyllene, linalool, dan α -terpineol (Raina et al., 2013). Selain itu, juga ditemukan senyawa fenolik seperti turunan asam kafeat (Dharmadasa et al., 2015), serta senyawa lain seperti asam rosmarinat, apigenin, sirsimaritin, orientin, dan vicenin (Divisha et al., 2018; Fadhli et al., 2022).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa *Ocimum tenuiflorum* memiliki aktivitas farmakologis yang luas. Aktivitas antioksidan ditunjukkan melalui ekstrak daun dengan berbagai pelarut dan dosis yang memberikan efek signifikan (Priyadarshini et al., 2019; Yanpallewar et al., 2004; Satakopan, 2010; Joshi, 2013; Gupta et al., 2006). Selain itu, tanaman ini juga memiliki aktivitas antikanker (Karthikeyan et al., 2008), hipokolesterolemik (Gupta et al., 2006), antiulkus (Singh & Majumdar, 1999), antibakteri terhadap beberapa bakteri patogen (Singh et al., 2005), antiinflamasi (Singh et al., 1996), antipiretik (Singh & Majumdar, 1995), kemopreventif (Prakash & Gupta, 2000), antikoagulan (Singh et al., 2001), serta antitoksik (Singh & Majumdar, 1995). Selain itu, penelitian terbaru menunjukkan aktivitas antixietas melalui modulasi hormon stres dan reseptor saraf (Mohan Gowda et al., 2023).

Simplisia merupakan bahan alam yang digunakan sebagai obat dan belum mengalami pengolahan, biasanya dalam bentuk kering (Maslahah, 2024; BPOM, 2019). Simplisia dibagi menjadi tiga jenis, yaitu nabati, hewani, dan mineral (Departemen Kesehatan RI). Untuk mendapatkan simplisia yang berkualitas, perlu memenuhi parameter fisik seperti kadar air kurang dari 10% serta parameter kimia seperti kadar minyak atsiri dan zat aktif (Kemenkes RI, 2017). Tahapan pembuatan simplisia meliputi penyiapan bahan, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, serta pengepakan dan penyimpanan (Lady Yunita Handoyo & Pranoto, 2020; Azizah et al., 2020; Elma et al., 2024; Wahyuni et al., 2014). Selain itu, dilakukan karakterisasi simplisia melalui identitas, uji organoleptik, dan uji mikroskopis untuk memastikan kualitasnya (Kemenkes RI, 2017).

Ekstraksi adalah proses pemisahan senyawa dari bahan menggunakan pelarut berdasarkan perbedaan kelarutan (Aji et al., 2018). Salah satu metode yang umum digunakan adalah

maserasi, yaitu perendaman bahan dalam pelarut pada suhu kamar. Metode ini cocok untuk senyawa yang sensitif terhadap panas, meskipun memiliki kelemahan berupa waktu ekstraksi yang lama (Firdaus et al., 2024; Triyanti et al., 2025). Faktor yang memengaruhi proses ekstraksi meliputi ukuran partikel, jenis pelarut, suhu, waktu, dan pH (Tri et al., 2022).

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa aktif dalam tanaman (Rahman et al., 2023). Senyawa yang umum ditemukan adalah fenol dan flavonoid. Senyawa fenolik memiliki struktur aromatik dengan gugus hidroksil dan berperan sebagai antioksidan (Mahardani & Yuanita, 2021). Contohnya, eugenol dapat memengaruhi reseptor NMDA dan menurunkan stres (Rahma & Suzana, 2024), sedangkan asam rosmarinat meningkatkan aktivitas GABA yang berperan dalam menurunkan kecemasan (Fachrureza et al., 2019). Flavonoid juga berperan dalam menghambat stres oksidatif dan menjaga fungsi neuron (Gloriana et al., 2023; Gadotti & Zamponi, 2019).

Kecemasan merupakan respon emosional berupa rasa takut atau khawatir terhadap situasi yang tidak pasti (Amaral et al., 2023; Isela García-Ríos et al., 2020). Secara biologis, kecemasan berkaitan dengan ketidakseimbangan neurotransmitter seperti dopamin, serotonin, dan norepinefrin (Bhuia et al., 2023). Kecemasan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis seperti trait anxiety, state anxiety, neurosis, moral, dan realistik. Faktor yang memengaruhi kecemasan meliputi pengalaman masa lalu dan pola pikir yang tidak rasional (Annisa & Ifdil, 2016). Gejala kecemasan dapat berupa respon fisik, kognitif, dan emosional. Tingkat kecemasan terdiri dari ringan, sedang, berat, hingga panik (Annisa & Ifdil, 2016) (Annisa & Ifdil, 2016).

Penanganan kecemasan dapat dilakukan melalui terapi farmakologi seperti SSRI, SNRI, benzodiazepin, dan obat lainnya (Vildayanti et al., 2018). Selain itu, terapi non-farmakologi seperti konseling, perubahan gaya hidup, dan manajemen stres juga dapat dilakukan (Vildayanti et al., 2018).

Dalam penelitian, kecemasan dapat diuji menggunakan metode seperti Hole Board Test dan Open Field Test pada mencit putih (*Mus musculus*) (Casarrubea et al., 2023; Dos-Santos et al., 2023). Mencit dipilih sebagai hewan uji karena memiliki kemiripan genetik dengan manusia (Dina Handajani, 2021). Induksi kecemasan dapat dilakukan, salah satunya dengan penggunaan antibiotik jangka panjang seperti ciprofloxacin (Ambar et al., 2022)

METODE PENELITIAN

Daun ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum*) diperoleh dari daerah Batam, Kepulauan Riau, kemudian disortir, dicuci, dan dikeringkan pada suhu kamar hingga diperoleh simplisia kering. Simplisia yang sudah kering dirajang kecil-kecil dan diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% selama 3×24 jam. Filtrat yang diperoleh disaring, kemudian diuapkan dengan rotary evaporator hingga didapatkan ekstrak kental. Ekstrak etanol daun ruku-ruku selanjutnya diuji kandungan metabolit sekundernya meliputi Flavonoid, dan Fenolik.

Hewan uji yang digunakan adalah mencit putih jantan (*Mus musculus*) dengan berat badan 20–30 gram sebanyak 24 ekor. Semua mencit diaklimatisasi terlebih dahulu, kemudian dibagi secara acak menjadi empat kelompok perlakuan yaitu kelompok kontrol negatif (Na-CMC 1%), kelompok kontrol positif (pregabalin), serta empat kelompok perlakuan ekstrak etanol daun ruku-ruku dengan dosis 100 mg/kgBB, 150 mg/kgBB, dan 200 mg/kgBB, dan 250 mg/kgBB.

Induksi rasa cemas dilakukan dengan melakukan pemberian secara oral antibiotik jangka panjang dengan dosis 30 mg/kg/hari, dengan volume pemberian tidak lebih dari 1 ml. Setelah induksi, parameter kecemasan diinduksio dengan Hole board test dan Open field test, parameter yang diukur dari Hole board test (waktu berada dikuadran tengah, jumlah mengunjungi area tengah, jumlah masuk ke area tengah), dan Hole board test (Head-dipping, dan Edge sniffing). Parameter setiap perlakuan diamati pada saat mencit berada di apparatus selama 15-20 menit. Persentase penurunan rasa cemas dihitung dengan membandingkan penurunan rasa cemas pada tiap kelompok perlakuan terhadap kontrol negatif. Data hasil pengukuran disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif dan uji non parameterik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 3 kg daun ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum*) diambil dari daerah Batu Aji, Batam. Setelah itu daun dibersihkan, dirajang dan dikeringkan selama 7 hari. Tumbuhan yang digunakan dikonfirmasi sebagai ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum*) melalui identifikasi di Herbarium Universitas Andalas.

Pemeriksaan	Reagen	Hasil Uji
Flavonoid	HCl Pekat dan serbuk Mg,	(+)
Fenolik	FeCl ₃ 1%	(+)

Skrining fitokimia menunjukkan bahwa daun ruku-ruku mengandung flavonoid, dan fenolik. Pengujian flavonoid menghasilkan warna kemerahan, menunjukkan keberadaan flavonoid. FeCl₃, fenolik menghasilkan warna hijau kehitaman.

Jenis Pelarut	Bobot Simplisia (gr)	Hasil ekstraksi (gr)	Rendemen (%)
Etanol	1.320 gr	158 gr	12,8%

Ekstraksi dilakukan dengan maserasi menggunakan pelarut etanol Ekstrak etanol menghasilkan rendemen sebesar (12,8%). Ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ruku-ruku telah memenuhi persyaratan, yaitu rendeman tidak kurang dari 10 %.

a. *Open field test*

Perlakuan	M1	M2	M3	M4	Rata-rata+SE
NA-CMC	5,33	10,67	10,00	11,67	9,42 ± 1,44
Pregabalin	2,33	2,00	5,67	6,33	4,08 ± 1,04
Ekstrak dosis 100 mg	7,33	7,33	7,33	7,67	7,42 ± 0,08
Ekstrak dosis 150 mg	8,00	8,33	10,00	8,67	8,75 ± 0,44
Ekstrak dosis 200 mg	11,67	15,00	15,00	14,67	14,08 ± 0,81
Ekstrak dosis 250 mg	18,33	15,00	15,00	10,00	14,58 ± 1,72

b. Hole board Test

Perlakuan	M1	M2	M3	M4	Rata-rata+SE
NA-CMC	1,33	3,00	2,00	3,00	2,33 ± 0,41
Pregabalin	2,33	1,33	2,00	1,67	1,83 ± 0,22
Ekstrak dosis 100 mg	2,00	1,33	1,00	1,33	1,42 ± 0,22
Ekstrak dosis 150 mg	1,67	2,67	2,67	4,67	2,92 ± 0,63
Ekstrak dosis 200 mg	4,33	7,33	5,00	5,00	5,42 ± 0,66
Ekstrak dosis 250 mg	2,67	2,67	4,00	2,33	2,92 ± 0,37

Hasil rata-rata uji OFT menunjukkan bahwa dosis 250 mg/kgBB menghasilkan aktivitas motorik tertinggi ($14,58 \pm 1,72$), sedangkan kelompok kontrol positif (pregabalin) justru menurunkan aktivitas motorik ($4,08 \pm 1,04$). Pada HBT, dosis 200–250 mg/kgBB memberikan jumlah head dipping yang paling tinggi, menandakan efek ansiolisis lebih kuat. Dengan demikian, dosis 200 mg/kgBB dan 250 mg/kgBB merupakan dosis paling efektif dalam menurunkan perilaku cemas pada mencit jantan putih, didukung oleh adanya hasil penelitian sebelumnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Tabasum, *et al*, 2010), untuk uji kecemasan dengan Open field test dosis 200 mg/kgBB meningkatkan lintasan di open field, dan menunjukkan peningkatan eksplorasi dalam penurunan kecemasan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak daun Ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum*) terbukti memiliki potensi sebagai penurun kecemasan, ditunjukkan oleh peningkatan aktivitas eksplorasi pada Hole Board Test, meskipun uji statistik pada Open Field Test tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Dosis yang paling efektif adalah 200–250 mg/kgBB, karena pada rentang ini aktivitas motorik dan eksplorasi mencit mencapai nilai tertinggi dibandingkan kelompok perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A., Bahri, S., & Tantalia, T. (2018). *PENGARUH WAKTU EKSTRAKSI DAN KONSENTRASI HCI UNTUK PEMBUATAN PEKTIN DARI KULIT JERUK BALI (Citrus maxima)*. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 6(1), 33. <https://doi.org/10.29103/jtku.v6i1.467>
- Aggarwal, A., & Mali, P. C. (2015). *OCIMUM TENUIFLORUM (TULSI)*. A review of its phytochemical and pharmacological profile.
- Amaral, M. P. de M. do, Silva Junior, M. P. da, Lima, F. das C. A., Gutierrez, S. J. C., Arcanjo, D. D. R., & Oliveira, R. de C. M. (2023). Anxiolytic/Sedative Effect of Monoterpene (–)-Borneol in Mice and In Silico Molecular Interaction with GABAA Receptor. *Future Pharmacology*, 3(1), 132–141. <https://doi.org/10.3390/futurepharmacol3010009>.
- Ambar, S., Dadang, S., Endi, E., Devina Nurul, A., & Syifa Rahma, T. (2022). EFEK PEMBERIAN ANTIBIOTIK JANGKA PANJANG PADA ANXIETAS MENCIT (*Mus musculus*). *Pharmacoscript*, 5(2), 172–185. <https://doi.org/10.36423/pharmacoscript.v5i2.1025>.
- Annisa, D. F., & Ifdil, I. (2016). Konsep Kecemasan (Anxiety) pada Lanjut Usia (Lansia). *Konselor*, 5(2), 93. <https://doi.org/10.24036/02016526480-0-00>.
- Azizah, Z., Elvis, F., Zulharmita, Misfadhila, S., Chandra, B., & Desni Yetti, R. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Rutin pada Daun Ubi Kayu (*Manihot Esculenta Crantz*) Secara Spektrofotometri Sinar Tampak. *Jurnal Farmasi Higea*, 12(1), 90–98.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2019). Pedoman penggunaan bahan alam untuk obat tradisional. Jakarta: BPOM RI.
- Bhuia, S., Hossain, I., & Ansari, S. A. (2023). Anxiolytic- like Effects by trans -Ferulic Acid Possibly Occur through GABAergic Interaction Pathways. 1–18.
- Casarrubea, M., Di Giovanni, G., Aiello, S., & Crescimanno, G. (2023). The hole-board apparatus in the study of anxiety. *Physiology and Behavior*, 271(May), 114346. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2023.114346>.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Farmakope Herbal Indonesia (Edisi I). Kementerian Kesehatan RI.
- Divisha, K., et al. (2018). Phytochemical composition and pharmacological properties of *Ocimum tenuiflorum*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(3), 123–128.

- Dharmadasa, R. M., Abeywardhana, K. W., Abeysinghe, D. C., Aththanayake, A. M. L., Bandara, J., & Bandara, V. S. (2015). Determination of suitable agro climatic region and optimum harvesting stage by means of total phenolic content, total flavonoid content and total antioxidant capacity of *Ocimum tenuiflorum* L. (Lamiaceae) grown in Sri Lanka. *World Journal of Agricultural Research*, 3(5), 148–152.
- Dos-Santos, R. C., Silva-Almeida, C., Marinho, B. G., & Laureano-Melo, R. (2023). Perinatal N(G)-Nitro-L-arginine methyl ester administration decreases behaviors in adult mice. *Einstein*, 3, 1–8.
- Elma, C., Handayani, K., Azzahra, F., et al. (2024). Penetapan rendemen dan kandungan kimia ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) berdasarkan perbedaan konsentrasi pelarut. 20(4), 447–453.
- Fachrureza, M., Samsu, N., & Rudijanto, A. (2019). Efek penambahan asam rosmarinat pada tikus diabetes terhadap ekspresi NF- κ B glomerulus. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 6(3), 122.
- Fadhli, H., Islami, R., Asparyzha, R., et al. (2022). Tumbuhan berpotensi obat di sekitar kita: Ruku-ruku dan tanaman lainnya.
- Firdaus, S. M., Rosyidah, M., Permadi, A., et al. (2024). Optimasi proses ekstraksi maserasi: Analisis variabel yang berpengaruh.
- Gadotti, V. M., & Zamponi, G. W. (2019). Anxiolytic effects of the flavonoid luteolin in a mouse model. *Molecular Brain*, 12(1), 10–12.
- García-Ríos, R. I., Mora-Pérez, A., Ramos-Molina, A. R., & Soria-Fregozo, C. (2020). Neuropharmacology of secondary metabolites with anxiolytic properties
- Gloriana, M., et al. (2023). Flavonoids as neuroprotective agents: Role in anxiety and stress modulation. *Frontiers in Pharmacology*, 14, 1–12.
- Handajani, D. (2021). Hewan percobaan mencit (*Mus musculus*) dalam penelitian biomedis. Yogyakarta: Deepublish.
- Handoyo, D. Y., & Pranoto, M. E. (2020). Pengaruh variasi suhu pengeringan terhadap simplisia daun mimba. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45–54.
- Joshi, B. (2013). Chemical composition and medicinal properties of *Ocimum sanctum*. *Journal of Natural Products*, 6, 56–60.
- Karthikeyan, K., et al. (2008). Chemopreventive effect of *Ocimum sanctum* on experimental carcinogenesis. *Journal of Cancer Research and Therapeutics*, 4(3), 120–125.

- Kath, R. K., & Gupta, R. K. (2006). Antioxidant activity of hydroalcoholic leaf extract of *Ocimum sanctum* in animal models of peptic ulcer. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 50(4), 391–396.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia (Edisi II)*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Mahardani, O. T., & Yuanita, L. (2021). Pengaruh pengolahan terhadap senyawa fenolik dan antioksidan. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 64–78.
- Maslahah, N. (2024). *Standar simplisia tanaman obat sebagai bahan sediaan herbal*. Jakarta.
- Mohan Gowda, C. M., et al. (2023). *Ocimum tenuiflorum* extract and stress modulation via HPA axis. *PLoS ONE*, 18(5), 1–12.
- Prakash, P., & Gupta, N. (2000). Therapeutic uses of *Ocimum sanctum* Linn (Tulsi). *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 44(4), 453–460.
- Rahman, M. M., et al. (2023). Phytochemical screening and pharmacological evaluation of medicinal plants. *Molecules*, 28(5), 1–15.
- Rahma, S. P., & Suzana, D. (2024). Uji aktivitas antidepresan daun kemangi metode OFT. *Jurnal Farmasi dan Farmakoinformatika*, 2(1), 9–22.
- Raina, A. P., et al. (2013). Essential oil composition of *Ocimum tenuiflorum* and its biological activity. *Industrial Crops and Products*, 45, 170–175.
- Rashid, A. M. U., et al. (2018). Phytoconstituents and antibacterial activity of tulsi. *International Journal of Academic Research and Development*, 3(2).
- Satakopan, S. (2010). Pharmacological evaluation of *Ocimum sanctum*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 5(2), 45–49.
- Singh, S., & Majumdar, D. K. (1995). Evaluation of anti-inflammatory and antipyretic activity of *Ocimum sanctum*. *Journal of Ethnopharmacology*, 49(1), 45–48.
- Singh, S., & Majumdar, D. K. (1999). Evaluation of antiulcer activity of *Ocimum sanctum*. *Journal of Ethnopharmacology*, 65(1), 13–19.
- Singh, S., et al. (1996). Anti-inflammatory activity of *Ocimum sanctum*. *Journal of Ethnopharmacology*, 54(2–3), 203–205.
- Singh, S., et al. (2001). Anticoagulant activity of *Ocimum sanctum*. *Indian Journal of Pharmacology*, 33(2), 139–140.
- Singh, S., et al. (2005). Antibacterial activity of *Ocimum sanctum* against pathogenic bacteria. *Journal of Herbal Pharmacotherapy*, 5(3), 51–58.

- Tri, A., et al. (2022). Factors affecting extraction of bioactive compounds from medicinal plants. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 12(4), 45–52.
- Triyanti, S. B., Lestari, F. P., Fitriana, P. A. N., Rostiana, H. R., Silalahi, D. D., Syalsabina, T. D., Putri, R. Y., & Saputra, I. S. (2025). Pengaruh metode ekstraksi maserasi, sonikasi, dan sokletasi terhadap nilai rendemen sampel kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 8(1), 71–78. <https://doi.org/10.24246/juses.v8i1p71-78>.
- Vildayanti, H., et al. (2018). Review farmakoterapi gangguan anxietas. *Farmaka*, 16(1), 196–213.
- Wahyuni, R., et al. (2014). Pengaruh metode pengeringan terhadap mutu simplisia. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 8(1), 71–78. <https://doi.org/10.24246/juses.v8i1p71-78>.
- Yanpallewar, S. U., et al. (2004). Neuroprotective and anti-stress activity of *Ocimum sanctum*. *Indian Journal of Pharmacology*, 36(3), 147–150