

Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Bungur (*Lagerstroemia speciosa*) terhadap Parameter Kuantitatif Neurofarmakologi

Haryanto ¹, Dinda Rahmadani Darwis ², Novi Ulfaidah³, Zahra Hairana Rori ⁴, Sukma Saputri Dini ⁵, Nur Salsabila ⁶, Raihan Rusyidi Ramli ⁷, Siti Suhrah ⁸, Syifa Az Zahra ⁹, Nita Nurwahida ¹⁰

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10} Prodi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

Corresponding Author: ✉ haryanto@unismuh.ac.id

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi ekstrak daun bungur (*Lagerstroemia speciosa* L.) terhadap berbagai parameter neurofarmakologi kuantitatif guna menentukan konsentrasi optimum yang memberikan efektivitas tertinggi. Daun bungur diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti asam korosolat, tanin, flavonoid, dan komponen fenolik yang berperan dalam aktivitas antioksidan, antidiabetes, dan anti-inflamasi. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen laboratorium menggunakan rancangan *posttest-only design*, di mana ekstrak etanol daun bungur diuji pada tiga konsentrasi (1%, 2%, dan 4%) terhadap delapan parameter, yaitu PSM, SSSP, DSSP, SL, RO, SM, PSL, dan ANA. Hasil pengamatan menunjukkan adanya variasi respons antarparameter dan antar konsentrasi. Parameter SL menunjukkan nilai tertinggi sebesar 60% pada konsentrasi 2%, sedangkan RO menurun drastis hingga 0% pada konsentrasi 4%. Beberapa parameter seperti DSSP dan SM memperlihatkan peningkatan linear terhadap dosis, sementara PSL dan ANA menampilkan pola fluktuatif dengan efektivitas tertinggi pada konsentrasi 2%. Pola ini mengindikasikan bahwa hubungan dosis-respon ekstrak daun bungur bersifat nonlinier, di mana peningkatan dosis tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan aktivitas biologis. Fenomena penurunan aktivitas pada konsentrasi tinggi diduga berkaitan dengan presipitasi senyawa aktif, perubahan konformasi metabolit, atau efek antagonisme antar komponen fitokimia. Dengan demikian, konsentrasi 2% dapat diidentifikasi sebagai titik optimum bagi sebagian besar parameter bioaktivitas.

ARTICLE INFO

Article history:

Received

Revised

Accepted

Kata Kunci

Keywords

Lagerstroemia speciosa, ekstrak daun bungur, bioaktivitas, dosis optimum, senyawa fitokimia

PENDAHULUAN

Penelitian terhadap ekstrak daun bungur (*Lagerstroemia speciosa*) semakin banyak dilakukan dalam beberapa tahun terakhir, sejalan dengan peningkatan minat terhadap tanaman obat yang memiliki senyawa bioaktif dan potensi terapeutik. Sebagai contoh, studi terkini menunjukkan bahwa ekstrak daun bungur memiliki aktivitas antioksidan dan anti-inflamasi yang signifikan (An et al., 2024). Karena itu, pengkajian kuantitatif terhadap berbagai parameter

respons perlakuan ekstrak ini penting dilakukan untuk memahami bagaimana dosis memengaruhi efektivitas senyawa dalam tanaman tersebut.

Dalam konteks penelitian ini, pengamatan kuantitatif dilakukan terhadap parameter-parameter seperti PSM (parasimpatomimetik), SSSP (stimulasi sistem saraf pusat), DSSP (depresi sistem saraf pusat), SL (simpatolitik), RO (relaksasi otot), SM (simpatomimetik), PSL (parasimpatolitik), dan ANA (analeptic) pada konsentrasi ekstrak 1%, 2%, dan 4%. Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa respon tidak selalu meningkat seiring meningkatnya dosis—beberapa parameter justru menurun pada konsentrasi tertinggi. Pola seperti ini menggarisbawahi pentingnya mengeksplorasi hubungan dosis-respon secara mendalam, karena ekstrak tanaman obat sering kali menampilkan efek optimal pada konsentrasi tertentu, tidak sekadar semakin tinggi dosis semakin baik.

Salah satu aspek penting dari tanaman bungur adalah identifikasi dan karakterisasi senyawa aktif, seperti asam korosolat (*corosolic acid*), tanin, flavonoid, dan komponen fenolik lainnya yang telah dikaitkan dengan aktivitas metabolik, antioksidan, dan antidiabetes (Rautmale et al., 2024). Dengan demikian, data kuantitatif tentang respons berbagai parameter terhadap konsentrasi ekstrak menjadi jembatan penting antara karakteristik fitokimia dan potensi aplikatifnya.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa parameter SL (misalnya, solubilitas atau aktivitas larut) memiliki respons tertinggi pada konsentrasi 2% dengan nilai 60%, tetapi menurun pada konsentrasi 4% (46,66%). Pola semacam ini mengindikasikan bahwa konsentrasi optimum memang ada—dan bahwa melampaui titik tersebut bukan hanya tidak memberi manfaat tambahan, tetapi malah dapat menurunkan efektivitas. Kondisi tersebut dapat dijelaskan oleh beberapa mekanisme, misalnya presipitasi senyawa aktif, interaksi antar komponen metabolit sekunder, atau saturasi reseptor-efek dalam sistem biologis.

Sebaliknya, parameter seperti SSSP dan DSSP menunjukkan peningkatan yang cukup konsisten dengan peningkatan dosis dari 1% ke 4% (untuk SSSP dari 24,24% ke 28,78%; untuk DSSP dari 24,24% ke 32,82%). Pola ini mendukung hipotesis bahwa untuk beberapa aktivitas, ekstrak menunjukkan efek dosis-tergantung positif. Namun, fakta bahwa tidak semua parameter mengikuti pola yang sama misalnya, RO (Reduksi Oksidatif) menurun sampai 0% pada konsentrasi 4% menegaskan bahwa mekanisme aksi dalam ekstrak tanaman bersifat kompleks dan parameter-spesifik.

Fenomena heterogenitas dalam hubungan dosis-respon ini juga didukung oleh literatur bahwa penggunaan ekstrak tanaman obat memerlukan

standarisasi dosis yang tepat untuk memaksimalkan efek terapeutik, sekaligus meminimalkan potensi toksisitas atau efek menurun akibat kelebihan dosis (Sajan et al., 2025). Dengan demikian, bagian pendahuluan hasil dan pembahasan ini perlu menekankan bahwa dosis 2% dalam penelitian ini tampaknya merupakan titik optimum untuk beberapa parameter kunci, sementara untuk parameter lainnya 4% masih menunjukkan peningkatan – namun risiko penurunan efek di konsentrasi tinggi harus diperhatikan.

Selain itu, dari segi aplikasi praktis, hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun bungur dapat memiliki potensi aplikasi terapeutik atau sebagai bahan bioaktif dengan konsentrasi yang ditentukan. Konsentrasi 2% muncul sebagai kandidat optimal untuk beberapa parameter (termasuk PSM, SL, PSL, ANA), sedangkan parameter lain seperti DSSP dan SM menunjukkan nilai tertinggi pada 4%. Hal ini menyiratkan bahwa dalam pengembangan formulasi atau sediaan berbasis ekstrak daun bungur perlu dilakukan optimasi dan evaluasi lebih lanjut untuk menentukan dosis yang paling tepat sesuai tujuan spesifik.

Pembahasan yang lebih dalam mengapa beberapa parameter menunjukkan peningkatan linier dengan dosis (misalnya SSSP, DSSP), sedangkan yang lain menampilkan efek puncak di 2% dan penurunan di 4% (misalnya SL, RO, ANA). Faktor-faktor yang dapat dipertimbangkan adalah sinergi atau antagonisme antar senyawa dalam ekstrak, perubahan konformasi senyawa pada konsentrasi tinggi, atau kemungkinan proses dekomposisi/oksidasi senyawa aktif pada konsentrasi tinggi. Literatur menunjukkan bahwa mekanisme semacam ini memang dapat terjadi dalam ekstrak tanaman obat (An et al., 2024).

Adapun ruang lingkup pembahasan selanjutnya dalam penelitian ini adalah menempatkan hasil-hasil kuantitatif ini dalam kerangka literatur tentang aktivitas biologis daun bungur (antioksidan, antidiabetes, anti-inflamasi) dan membandingkannya dengan studi-studi sebelumnya. Misalnya, studi *“Identification of Bioactive Substances Derived from the Probiotic-Induced Bioconversion of Lagerstroemia speciosa Pers. Leaf Extract That Have Beneficial Effects on Diabetes and Obesity”* (2024) menegaskan keberadaan senyawa-aktif dalam *L. speciosa* dan menunjukkan aktivitas antioksidan/anti-inflamasi (An et al., 2024). Sedangkan studi tahun 2025 pada potensi anti-inflamasi daun bungur juga menyebut karakteristik ekstrak dan profil fitokimia yang relevan (Rosyadah et al., 2025). Hal ini memberi dasar kuat untuk membahas mengapa parameter-parameter yang diukur menunjukkan respons seperti ditemukan.

Akhirnya, pendahuluan ini juga menetapkan implikasi penelitian ini: bahwa ekstrak daun bungur mempunyai potensi yang signifikan, tetapi perlu

dielaborasi lebih lanjut mengenai standardisasi dosis, karakterisasi senyawa aktif melalui analisis kromatografi atau HPLC, serta pengujian lanjutan apabila hendak diaplikasikan secara terapeutik atau dalam formulasi. Sebagaimana disebutkan dalam ulasan komprehensif tentang *L. speciosa* (2024) bahwa metode ekstraksi, isolasi senyawa, dan analisis validasi merupakan langkah krusial sebelum aplikasi praktis (Rautmale et al., 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen laboratorium dengan rancangan posttest-only design untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi ekstrak daun bungur terhadap berbagai parameter efek neurofarmakologi kuantitatif. Tujuan utama penelitian ini adalah menentukan konsentrasi optimum yang memberikan efektivitas tertinggi terhadap parameter yang diamati, meliputi PSM, SSSP, DSSP, SL, RO, SM, PSL, dan ANA. Pengujian dilakukan dengan menggunakan tiga variasi konsentrasi ekstrak, yaitu 1%, 2%, dan 4%, untuk mengamati respons dosis terhadap aktivitas yang diukur.

Bahan uji penelitian berupa daun bungur segar (*Lagerstroemia speciosa* L.) diperoleh dari wilayah sekitar Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan, Indonesia. Spesimen tanaman terlebih dahulu diidentifikasi dan dikonfirmasi secara taksonomi. Daun yang digunakan adalah daun muda dan sehat tanpa tanda-tanda kerusakan fisik atau infeksi jamur. Setelah dibersihkan menggunakan air mengalir, daun dikeringanginkan pada suhu ruang selama 5-7 hari hingga mencapai kadar air rendah sebelum proses penghalusan menjadi serbuk halus menggunakan blender laboratorium.

Proses ekstraksi dilakukan secara infusa menggunakan pelarut aquadest, karena pelarut ini mampu mengekstrak berbagai senyawa polar seperti flavonoid, tanin, dan asam korosolat. Serbuk daun bungur sebanyak 1g, 2g dan 4g dibasahi terlebih dahulu dengan 2x bobot bahan uji lalu kemudian ditambahkan aquadest sebanyak 100 mL. Setelah proses tersebut bahan uji dipanaskan hingga suhu 90⁰ C dan dipertahankan selama 15 menit lalu disaring setelah dingin. Prosedur ini merujuk pada metode ekstraksi fitokimia yang umum digunakan dalam penelitian tanaman obat tropis yang lebih praktis dan ekonomis.

Ekstrak cair kemudian dideret hingga diperoleh tiga variasi konsentrasi yaitu 1%, 2%, dan 4%. Penentuan konsentrasi didasarkan pada studi pendahuluan yang menunjukkan rentang dosis efektif di bawah 5% untuk menghindari presipitasi senyawa aktif (Rosyadah et al., 2025). Setiap konsentrasi diuji terhadap delapan parameter kuantitatif (PSM, SSSP, DSSP, SL,

RO, SM, PSL, ANA) dengan masing-masing dilakukan tiga kali replikasi guna menjamin reliabilitas hasil dan mengurangi kemungkinan kesalahan eksperimental.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan

Tabel Hasil Pengamatan

Parameter	Konsentrasi		
	1%	2%	4%
PSM	40,97%	48,51%	42,12%
SSSP	24,24%	26,26%	28,78%
DSSP	24,24%	29,29%	32,82%
SL	49,44%*	60%*	46,66%*
RO	11,11%	14,81%	0%
SM	38,59%	38,59%	43,85%
PSL	18,51%	28,24%	16,66%
ANA	22,22%	35,55%	23,33%

Hasil pengamatan kuantitatif pada ekstrak daun bungur (*Lagerstroemia speciosa*) disajikan secara rinci pada tabel hasil. Parameter pengamatan meliputi PSM, SSSP, DSSP, SL, RO, SM, PSL, dan ANA, masing-masing diuji pada tiga variasi konsentrasi: 1%, 2%, dan 4%. Secara umum, terlihat adanya variasi respon yang signifikan antar kelompok perlakuan dan juga antar konsentrasi dalam satu kelompok. Perlakuan SL (misalnya, *Simpatolitik*) menunjukkan nilai tertinggi pada konsentrasi 2% dengan mencapai 60%, sementara perlakuan RO (misalnya, *Relaksasi otot*) mencapai nilai terendah 0% pada konsentrasi 4%.

Pada kelompok PSM (misalnya, *Parasimpatomymetic*), nilai persentase berkisar antara 40,97% hingga 48,51%. Peningkatan konsentrasi dari 1% ke 2% menunjukkan sedikit peningkatan (40,97% menjadi 48,51%), namun menurun kembali pada konsentrasi 4% (42,12%). Pola berbeda terlihat pada kelompok SSSP dan DSSP (misalnya, *Stimulasi dan Depresi sistem saraf pusat*), di mana nilai cenderung meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi perlakuan. SSSP meningkat dari 24,24% (1%) menjadi 28,78% (4%), dan DSSP juga meningkat secara konsisten dari 24,24% (1%) menjadi 32,82% (4%). Peningkatan ini mengindikasikan bahwa perlakuan SSSP dan DSSP memiliki efektivitas yang tergantung pada dosis.

Data pada perlakuan SL menunjukkan nilai tertinggi secara keseluruhan, mencapai 60% pada konsentrasi 2%. Respon yang sangat tinggi ini menggarisbawahi potensi besar dari perlakuan SL pada konsentrasi tersebut.

Namun, pada konsentrasi ke 4% justru terjadi penurunan nilai menjadi 46,66%, menunjukkan adanya konsentrasi optimum yang mungkin sudah terlampaui. Kontras dengan SL, perlakuan RO menunjukkan hasil yang sangat rendah, dengan nilai 11,11% (1%), 14,81% (2%), dan mencapai 0% pada 4%. Hasil RO ini memerlukan pembahasan lebih lanjut mengenai kemungkinan adanya efek antagonis atau dekomposisi pada konsentrasi yang lebih tinggi, yang menyebabkan penurunan total aktivitas hingga nol.

Parameter SM (misalnya, *Simpatomymetic*) menunjukkan nilai yang relatif stabil antara konsentrasi 1% dan 2% (38,59%), kemudian meningkat signifikan menjadi 43,85% pada 4%. Stabilitas molekul tampak optimal pada konsentrasi tertinggi. Sebaliknya, parameter PSL (misalnya, *Parasympatolitic*) menunjukkan respon yang fluktuatif, mencapai puncaknya pada 2% (28,24%) dan menurun tajam pada 4% (16,66%). Sementara itu, ANA (misalnya, *analeptic*) menunjukkan peningkatan dari 1% (22,22%) ke 2% (35,55%), kemudian menurun kembali ke 23,33% pada 4%. Pola fluktuatif pada PSL dan ANA mengindikasikan adanya interaksi kompleks antar komponen pada konsentrasi tinggi.

Observasi menyeluruh terhadap data memperlihatkan bahwa hubungan dosis-respon pada ekstrak daun bungur tidak selalu bersifat linier. Pada parameter seperti DSSP dan SM, peningkatan konsentrasi (dosis) cenderung meningkatkan hasil. Namun, pada parameter kritis seperti SL, PSL, dan ANA, peningkatan dosis dari 2% ke 4% justru menyebabkan penurunan efektivitas. Fenomena ini penting untuk didiskusikan karena dapat mengindikasikan terjadinya saturasi reseptor, toksisitas ringan, atau perubahan konformasi senyawa aktif pada konsentrasi yang sangat tinggi, yang mengurangi bioavailabilitas atau aktivitas yang terukur.

Perlakuan SL 2% (60%) menghasilkan nilai tertinggi dan menjadi titik fokus potensi daun bungur dalam konteks pengamatan ini. Nilai ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata keseluruhan. Di sisi lain, nilai RO 4% (0%) merupakan hasil terendah dan memunculkan hipotesis bahwa mekanisme yang diukur oleh RO sangat sensitif terhadap konsentrasi tinggi perlakuan. Dalam konteks aplikasi, temuan ini menyarankan bahwa ekstrak daun bungur harus digunakan pada konsentrasi yang terstandarisasi di sekitar 2% untuk memaksimalkan efek SL, dan menghindari konsentrasi 4% jika aktivitas RO adalah tujuan utama.

Daun bungur dikenal mengandung senyawa bioaktif seperti asam korosolat, tanin, dan flavonoid, yang secara empiris dikaitkan dengan aktivitas antioksidan dan antidiabetes. Fluktuasi hasil yang diamati, terutama penurunan aktivitas pada konsentrasi 4% pada beberapa parameter,

kemungkinan disebabkan oleh presipitasi senyawa aktif yang berlebihan atau terjadinya interaksi antar metabolit sekunder. Senyawa yang bekerja sinergis pada konsentrasi optimal (misalnya 2%) dapat berubah menjadi kompetitif atau bahkan inaktif pada konsentrasi yang sangat tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis kromatografi lanjutan untuk memvalidasi komposisi ekstrak pada setiap konsentrasi.

Dari hasil pengamatan diketahui bahwa konsentrasi 2% merupakan konsentrasi optimum untuk beberapa parameter kunci (terutama SL, PSM, PSL, dan ANA), meskipun DSSP dan SM mencapai nilai tertinggi pada 4%. Penelitian ini mengkonfirmasi adanya potensi signifikan dari ekstrak daun bungur, namun menekankan pentingnya standarisasi dosis untuk mengoptimalkan efektivitas dan mencegah potensi penurunan aktivitas akibat efek dosis tinggi. Implikasi dari temuan ini adalah perlunya studi klinis dan formulasi sediaan yang memprioritaskan konsentrasi optimum 2% untuk memaksimalkan manfaat terapeutik ekstrak daun bungur.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun bungur (*Lagerstroemia speciosa*) memiliki potensi bioaktivitas yang signifikan pada berbagai parameter kuantitatif neurofarmakologi, dengan respons yang bergantung pada variasi konsentrasi. Hasil pengamatan terhadap delapan parameter (PSM, SSSP, DSSP, SL, RO, SM, PSL, dan ANA) memperlihatkan bahwa respon dosis tidak bersifat linier, melainkan menunjukkan adanya titik optimum pada konsentrasi tertentu.

Konsentrasi 2% terbukti memberikan hasil paling optimal pada sebagian besar parameter, khususnya SL (60%), PSM (48,51%), PSL (28,24%), dan ANA (35,55%), sedangkan beberapa parameter seperti DSSP (32,82%) dan SM (43,85%) mencapai nilai tertinggi pada konsentrasi 4%. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas ekstrak daun bungur tidak semata-mata meningkat seiring kenaikan dosis, melainkan dipengaruhi oleh keseimbangan antara konsentrasi senyawa aktif dan interaksi antar metabolit sekunder di dalam ekstrak. Pola penurunan aktivitas pada konsentrasi tinggi (4%) yang terjadi pada parameter seperti SL, PSL, RO, dan ANA menunjukkan adanya kemungkinan presipitasi senyawa aktif, antagonisme metabolit, atau saturasi efek biologis. Fenomena ini sejalan dengan teori dosis-respon nonlinier yang umum terjadi pada ekstrak tanaman obat, di mana dosis berlebih dapat menurunkan bioavailabilitas dan efektivitas farmakologis.

DAFTAR PUSTAKA

- An, B. C., Kwak, S. H., Ahn, J. Y., Won, H. Y., Kim, T. H., Ryu, Y., & Chung, M. J. (2024). *Identification of Bioactive Substances Derived from the Probiotic-Induced Bioconversion of Lagerstroemia speciosa Pers . Leaf Extract That Have Beneficial Effects on Diabetes and Obesity.*
- Rautmale, D., Thete, R., Gaikwad, S., Kamble, S., & Borse, L. (2024). *A Comprehensive Review on Lagerstroemia speciosa Journal of Chemical Health Risks.* 14, 505–516.
- Rosyadah, N., Dwijayanti, D. R., Annisa, Y., & Kamila, F. S. (2025). *Anti-Inflammatory therapeutic potential of Bungur (Lagerstroemia speciosa L .) leaves ethanolic extract against macrophage through TLR4 / MD2 signaling : a computational study.* 03006, 1–14.
- Sajan, J. S., Surendran, K., Suja, S. R., & Pillai, P. P. (2025). *Short and long - term safety of leaf extracts of Lagerstroemia speciosa (L .) Pers . in maintaining blood glucose and lipid levels as revealed by phytochemical and pharmacological analysis.* 12(2), 1–15.