

Kombinasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Pterygosperma* Gaertn.) dan Daun Lamtoro (*Laucaena Leucocephala* Lmk.) sebagai Analgetik pada Mencit Putih Jantan dengan Metode Geliat

Combination of Moringa Leaf Extract (*Moringa Pterygosperma* Gaertn.) and Lamtoro Leaf (*Laucaena Leucocephala* Lmk.) as Analgesic in Male White Mice with Writhing Method

Lailiana Garna Nurhidayati*, Osie Listina, Agung Nur Cahyanta, Eti Purwati

Program Studi Farmasi S-1, Universitas Bhamada Slawi, Indonesia

*Email Korespondensi: lailianagarna@gmail.com

Abstrak

Daun kelor (*Moringa pterygosperma* Gaertn.) dan daun lamtoro (*Laucaena leucocephala* Lmk.) memiliki efek analgetik. Analgetik dapat digunakan secara kombinasi, karena dapat memberikan efek sinergisme, meminimalkan efek samping dan menurunkan dosis masing-masing obat. Penelitian bertujuan mengetahui konsentrasi terbaik kombinasi ekstrak daun kelor dan daun lamtoro sebagai analgesik. Metode geliat digunakan sebagai uji aktivitas analgetik pada mencit putih (*Mus musculus* L.) jantan. Pengujian pada 7 kelompok perlakuan, yaitu kontrol negatif (Na-CMC 1%), kontrol positif (parasetamol 1,3mg/20gBB), kelompok perlakuan 1 (ekstrak daun kelor 50mg/kgBB), kelompok perlakuan 2 (ekstrak daun lamtoro 27mg/20gBB), kelompok perlakuan 3 (kombinasi dosis tunggal), kelompok perlakuan 4 (kombinasi setengah dosis tunggal), dan kelompok perlakuan 5 (kombinasi seperempat dosis tunggal dari masing-masing ekstrak). Hasil penelitian menunjukkan kombinasi seperempat dosis tunggal memiliki persentase daya analgetik tertinggi dari dosis kombinasi lainnya dan sebanding dengan pemberian dosis tunggal ekstrak. Kombinasi ekstrak dengan dosis kecil memiliki efek yang sama dengan dosis yang besar menunjukkan adanya efek sinergis.

Kata Kunci: aktivitas analgetik, daun kelor, daun lamtoro

Abstract

Moringa leaves (*Moringa pterygosperma* Gaertn.) and lamtoro leaves (*Laucaena leucocephala* Lmk.) have analgesic effects. Analgesics can be used in combination, because they can provide a synergistic

effect, minimize side effects and reduce the dose of each drug. The purpose of this study was to determine the best concentration of a combination of moringa and lamtoro leaf extract as an analgesic. The writhing method was used as a test for analgesic activity in male white mice (*Mus musculus* L.). A total of 28 mice were grouped into 7 treatment groups, negative control given CMC Na 1%, positive control given paracetamol 1.3mg/20gBW, first experimental group was given Moringa leaf extract 50mg/kgBW, second experimental group was given lamtoro leaf extract 27mg/20gBW, third experimental group single-dose combinations, fourth experimental group combinations of half a single dose, and the last experimental group is combinations of quarter a single dose. The results showed that a single quarter dose combination had the highest percentage of analgesic power from other combination doses and was comparable to the administration of a single dose of extract. The combination of extracts with small doses has the same effect as large doses of single extracts indicating a synergistic effect.

Keywords: analgesic activity, moringa leaf, lamtoro leaf

Submitted: 31 October 2022

Revised: 29 December 2022

Accepted: 31 December 2022

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i6.1515>

1 Pendahuluan

Nyeri merupakan perasaan tidak menyenangkan dengan melibatkan sistem sensoris dan emosional yang berkaitan dengan kerusakan jaringan [1]. Nyeri merupakan kondisi umum terjadi, bahkan diperkirakan dari lima pasien dewasa terdapat satu orang yang mengalami nyeri [2]. Penelitian skala besar di beberapa negara barat menunjukkan bahwa seperlima populasi orang dewasa menderita nyeri kronis [3]. Pada penelitian yang dilakukan oleh kelompok studi nyeri (Pokdi Nyeri) Persatuan Dokter Spesialis Saraf Indonesia (PERDOSSI) pada 14 rumah sakit pendidikan, menunjukkan 25% dari total kunjungan (4456 orang) menderita nyeri pada keluhannya [4].

Zat yang dapat mengurangi atau menghilangkan rasa nyeri tanpa menghilangkan kesadaran disebut analgetik atau obat penghilang nyeri [1]. Nyeri ringan dapat diberikan analgetik perifer, seperti parasetamol, asam mefenamat, asetosal, ibuprofen, ketoprofen dan sebagainya. Sedangkan nyeri sedang hingga berat dapat diberikan analgetik sentral. Analgetik sentral berperan sebagai agonis reseptor opioid dengan memaksimalkan kinerja kapasitas sistem

antinosiseptif pada tubuh. Morfin, kodein, methadone dan tramadol adalah contoh obat analgesik golongan opioid [5]. Obat yang mengalami proses kimiawi dari senyawa kimia atau disebut sebagai obat sintetik, memberikan efek lebih cepat dibandingkan dengan obat herbal atau ramuan obat dari tanaman. Namun, kebanyakan obat sintetik yang dikonsumsi dalam waktu yang lama dapat menyebabkan efek samping berupa gangguan saluran pencernaan, kerusakan hati, kerusakan ginjal, dan juga reaksi alergi pada kulit [6].

Analgetik dapat digunakan secara tunggal dan kombinasi. Penggunaan analgetik secara kombinasi bertujuan memberikan efek sinergisme, meminimalkan efek samping dan menurunkan dosis masing-masing obat. Contoh obat analgetik yang penggunaannya kombinasi yaitu kafein dengan kodein dan parasetamol dengan asetosal [1].

Daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) diteliti mengandung alkaloid dan flavonoid yang bersifat analgetik. Tanaman kelor banyak ditanam oleh masyarakat secara luas karena budidayanya mudah [6]. Menurut penelitian sebelumnya, pada dosis 25mg/kgBB ekstrak

etanol daun kelor memiliki aktivitas analgetik [7].

Tanaman lamtoro atau petai cina (*Laucaena leucocephala* Lam.) adalah tanaman yang banyak dijumpai di Indonesia. Metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, mimosin, pektin, protein, kalsium, lemak, zat besi, fosfor, dan vitamin A serta B ditemukan pada daun lamtoro [8]. Pada proses penghambatan nyeri, senyawa metabolit seperti flavonoid bekerja pada penghambatan kerja enzim siklooksigenase [9]. Ekstrak etanol daun lamtoro dosis 0,027 g mempunyai efek analgetik yang paling baik dibanding dengan dosis 0,036 g dan 0,054 g [10]. Penelitian ini bertujuan mengetahui efek sinergis sebagai analgetik.

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan adalah seperangkat alat maserasi, *waterbath*, *stopwatch*, alat gelas, spuit, dan sonde. Bahan penelitian adalah daun kelor (*Moringa pterygosperma* Gaertn.) dan daun lamtoro (*Laucaena leucocephala* Lmk.) yang diambil dari Desa Harjosari Lor, Adiwerna, Kabupaten Tegal. Selain itu, digunakan bahan lain seperti parasetamol dosis 500 mg, etanol 75%, etanol 96%, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, CH₃COOH 1%, Na-CMC Na 1%, Mg, FeCl₃ 1%, HCl, NaOH, I₂ 0,5%, CHCl₃, dan akuades.

2.2 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor dan Daun Lamtoro

Daun kelor (*Moringa pterygosperma* Gaertn.) sebanyak 2,5kg dan daun lamtoro (*Laucaena leucocephala* Lmk.) sebanyak 2kg di oven suhu 50°C sampai mendapat simplisia kering. Setelah itu, simplisia kering diserbuk dan diayak menggunakan ayakan mesh 60. Serbuk simplisia halus dimaserasi dengan etanol 75% dengan perbandingan serbuk dan pelarut yaitu 1:7 selama 5 hari. Rendemen dipekatkan dengan *waterbath* sampai mendapat ekstrak kental [7].

2.3 Uji Aktivitas Analgetik

Mencit putih jantan usia 2-3 bulan dengan berat badan 20-40 gram disiapkan sebanyak 28

ekor. Perlakuan dibagi menjadi 7 kelompok, yaitu dua kelompok kontrol dan lima kelompok perlakuan ekstrak. Kelompok kontrol pertama adalah kontrol negatif, dengan induksi larutan Na-CMC 1 % 0,5 mL. Kelompok kontrol kedua adalah kontrol positif dengan induksi larutan parasetamol 1,3mg/20gramBB. Kelompok perlakuan pertama (KP 1) diberi ekstrak etanol daun kelor dosis 50 mg/kgBB. Kelompok perlakuan kedua (KP 2) diberi ekstrak etanol daun lamtoro dosis 27mg/20gramBB. Kelompok perlakuan ketiga (KP 3) yaitu kombinasi ekstrak etanol daun kelor 50mg/kgBB dan ekstrak etanol daun lamtoro 27mg/20gramBB sebanyak 0,5 ml per oral. Kelompok perlakuan keempat (KP 4) adalah kombinasi ekstrak etanol daun kelor dengan dosis setengahnya dosis tunggal yaitu 25 mg/kgBB dan ekstrak etanol daun lamtoro pada dosis 13,5mg/20gramBB sebanyak 0,5 ml per oral. Kelompok perlakuan kelima (KP 5) adalah kombinasi seperempat dosis tunggal, yaitu ekstrak etanol daun kelor 12,5mg/kgBB dan ekstrak etanol daun lamtoro 6,75mg/20gramBB sebanyak 0,5 ml per oral. Hewan uji diistirahatkan selama 30 menit, lalu diberikan larutan asam asetat 1%. Dicatat jumlah geliat mencit setiap 5 menit dalam waktu 1 jam.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Evaluasi Ekstrak

Ekstrak daun kelor didapat persen rendemen sejumlah 22% dan ekstrak daun lamtoro sebesar 16,96%. Persen rendemen menunjukkan besarnya senyawa aktif yang dapat ditarik oleh pelarut tertentu. Persen rendemen didapat dari membandingkan bobot ekstrak kental dengan bobot simplisia [11].

Ekstrak selanjutnya distandarisasi untuk menjamin mutu sesuai dengan yang dipersyaratkan [12]. Standarisasi ekstrak terdiri dari pengujian ekstrak secara spesifik dan nonspesifik. Standarisasi spesifik ekstrak yaitu pengujian organoleptik, meliputi bentuk, warna, bau, dan rasa. Sedangkan pengujian nonspesifik meliputi uji susut pengeringan, kadar air, kadar abu, dan kadar abu total. Standarisasi ekstrak selain untuk penjaminan mutu, juga sebagai jaminan stabilitas, karena dalam pengujiannya terdapat batasan yang

harus dipenuhi agar terhindar dari kerusakan akibat pengaruh lingkungan ataupun cemaran mikroorganisme [13]. Hasil standardisasi ekstrak dapat dilihat pada tabel 1.

Hasil uji organoleptik pada kedua ekstrak yaitu memiliki bentuk semipadat kental, warna coklat kehitaman, rasa pahit, dan bau khas aromatik dari kedua daun. Bau khas aromatik dari kedua daun dihasilkan dari senyawa tanin yang terkandung dalam kedua senyawa [14]. Hasil susut pengeringan pada ekstrak menggambarkan besarnya senyawa yang hilang akibat proses pemanasan [13]. Pada pembuatan ekstrak terdapat proses pemanasan yang dapat mengakibatkan hilangnya senyawa aktif dari ekstrak tumbuhan tersebut. Hasil susut pengeringan pada ekstrak daun kelor dan daun lamtoro pada suhu 105⁰ C selama 30 menit yang menghasilkan penetapan susut pengeringan daun kelor sebesar 0,15% dan daun kelor 0,67%. Hasil tersebut sesuai dengan standar susut pengeringan yang dipersyaratkan yaitu kurang dari 10% [15].

Tabel 1. Hasil Standardisasi Ekstrak

Parameter	Hasil	
	Ekstrak Daun Kelor	Ekstrak Daun Lamtoro
Organoleptik	Cairan kental, coklat kehitaman, pahit, bau khas aromatik daun kelor	Cairan kental, coklat kehitaman, pahit, bau khas aromatik daun lamtoro
Susut Pengeringan	0,15%	0,67%
Kadar Air	6,81%	5,71%
Kadar Abu Total	2%	8,7%
Kadar Abu Tidak Larut Asam	-48%	-37%

Kadar air didalam ekstrak tidak boleh terlalu banyak, karena dapat mengganggu stabilitas ekstrak pada saat penyimpanan [16]. Semakin lama proses pengeringan, maka semakin kecil kadar air yang terkandung dalam ekstrak, begitupun sebaliknya semakin singkat waktu pengeringan maka semakin besar kadar air dalam ekstrak. Hasil kadar air ekstrak daun kelor dan daun lamtoro yaitu 5,71% dan 6,81% sesuai dengan batas yang dipersyaratkan yaitu kurang dari 10% [15].

Pengujian kadar abu total dilakukan untuk menganalisis kandungan mineral dalam ekstrak, baik mineral internal dan eksternal

yang berasal dari proses awal sampai akhir pembuatan ekstrak. Berdasarkan hasil penelitian kadar abu total yang diperoleh pada ekstrak daun kelor sebesar 2% dan ekstrak daun lamtoro sebesar 8,7%. Batas kadar abu total yang dipersyaratkan bahwa ekstrak memiliki mutu yang baik yaitu kurang dari 10,2% [15]. Pengujian berikutnya yaitu kadar abu tidak larut asam. Kadar abu tak larut asam menggambarkan mineral larut asam yang terkandung dalam ekstrak. Pengujian ini perlu dilakukan karena bukan saja cemaran logam yang perlu diperhatikan kadarnya, tapi cemaran dari mineral non fisiologis perlu diatur jumlahnya. Contoh mineral non fisiologis yang dimaksud adalah tanah, pasir, ataupun silika yang mungkin terbawa selama proses pembuatan ekstrak [17]. Hasil pada ekstrak daun kelor sebesar -48% dan ekstrak daun lamtoro sebesar -37%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak tidak tercemar mineral fisiologis seperti logam ataupun mineral non fisiologis seperti tanah dalam jumlah melebihi batas yang dipersyaratkan [16].

Pengujian berikutnya pada ekstrak yaitu analisis secara kualitatif kandungan metabolit sekunder atau disebut uji skrining fitokimia. Tujuan pengujian ini adalah membuktikan adanya senyawa aktif dari metabolit sekunder tanaman yang mampu memberikan aktivitas bermanfaat untuk pengobatan, contohnya adalah flavonoid yang mampu berperan sebagai analgetik, dibandingkan dengan literatur yang menyebutkan bahwa daun kelor dan daun lamtoro mengandung beberapa senyawa aktif metabolit sekunder [18]. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel 2. Hasil pengujian adalah ekstrak daun kelor mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, polifenol dan steroid/triterpenoid. Sedangkan hasil untuk ekstrak daun lamtoro terdapat senyawa metabolit seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, polifenol, dan steroid/triterpenoid. Hasil skrining yang didapat sudah sesuai dengan literatur terkait kandungan metabolit sekundernya, seperti pada daun kelor memiliki metabolit sekunder flavonoida, alkaloida, fenolat, triterpenoida dan steroida, dan tanin [19]. Hasil skrining untuk ekstrak daun lamtoro juga sudah sesuai dengan literatur mengandung senyawa metabolit

sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tannin, dan saponin [10].

Tabel 2. Skrining Fitokimia

Gol. Senyawa	Hasil Skrining Fitokimia			
	Ekstrak Daun Kelor	Ket.	Ekstrak Daun Lamtoro	Ket.
Flavonoid	Kuning	+	Merah	+
Alkaloid	Ada Endapan Putih	+	Ada Endapan Putih	+
Saponin	Terbentuk busa permanen	+	Terbentuk busa permanen	+
Tanin	Hitam	+	Hitam	+
Polifenol	Kehitaman	+	Kehitaman	+
Steroid/Triterpenoid	Hijau	+	Hijau	+

3.2 Uji Aktivitas Analgetik

Pengujian aktivitas analgetik dengan menghitung jumlah geliat secara kumulatif. Jumlah respon geliat dibuat grafik AUC (*area under curve*) untuk menggambarkan jumlah obat aktif yang mencapai sirkulasi sistemik. Penurunan nilai AUC dapat berdampak pada efektivitas obat, sehingga perlu dilakukan pemantauan pada terapi yang diberikan. Rata-rata nilai AUC kemudian digunakan untuk menghitung persentase daya analgetik menggunakan rumus sehingga dapat diketahui ada tidaknya efek analgesik yang ditimbulkan

dari pemberian kombinasi ekstrak daun kelor dan daun lamtoro [20].

Hasil pengujian menunjukkan terjadi penurunan geliat mencit lebih dari 50% antara perlakuan kontrol positif, KP 1, KP 2, dan KP 5 dibanding kelompok kontrol negatif, dan terjadi penurunan geliat mencit kurang dari 50% antara KP 3 dan KP 4. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak mempengaruhi aktivitas analgetika. Konsentrasi ekstrak yang terlalu kecil tidak dapat memberikan efek analgetika pada mencit ditunjukkan jumlah geliat, hal tersebut ditunjukkan pada KP 3 dan KP 4. Aktifitas analgetika yang adekuat ditunjukkan oleh ekstrak yang mampu memberikan respon penurunan jumlah geliat mencit lebih dari 50% dibandingkan kelompok kontrol negatif [19]. Geliat pada mencit menunjukkan adanya rasa tidak nyaman seperti nyeri yang dirasakan mencit, maka ketika mencit menunjukkan geliat yang banyak setelah diberikan ekstrak hal tersebut menandakan ekstrak tidak mampu menurunkan rasa tidak nyaman tersebut pada mencit, begitupun sebaliknya ketika mencit jarang menggeliat menandakan rasa tidak nyaman yang dirasakan oleh mencit dapat diatasi dengan pemberian ekstrak. Hasil perhitungan aktivitas daya analgetika pada mencit terdapat pada tabel 3.

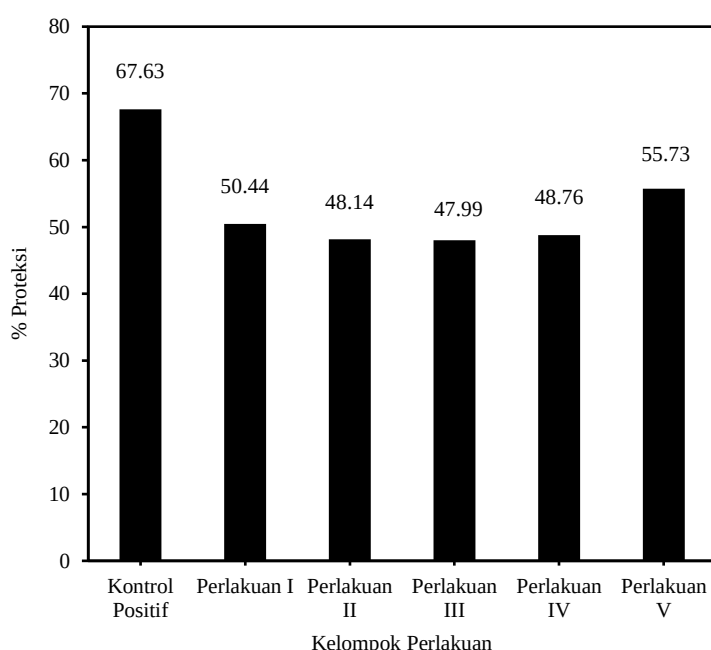
Tabel 3. Persentase Daya Analgetika

Kel.	N	% Proteksi				Rata- rata
		Mencit 1	Mencit 2	Mencit 3	Mencit 4	
Kontrol negatif	5	-6.88%	-5.82%	7.93%	4.76%	0%
Kontrol positif	5	65.43%	74.95%	65.78%	64.37%	67.63%
KP 1	5	43.21%	50.62%	56.96%	50.97%	50.44%
KP 2	5	52.23%	50.62%	54.15%	43.56%	50.14%
KP 3	5	48.5%	37.92%	56.26%	49.27%	47.99%
KP 4	5	51.67%	51.32%	54.5%	37.56%	48.76%
KP 5	5	54.85%	52.35%	56.97%	58.73%	55.73%

Hasil persentase daya analgetik terhadap kontrol negatif dari ketiga peringkat dosis yaitu KP 1=50,44%, KP 2=48,14%, KP 3=47,99% , KP 4=48,76%, dan KP 5=55,73%. Data persentase penghambatan geliat menunjukkan besarnya efek analgetik dari ekstrak tunggal maupun kombinasi ekstrak daun kelor dan daun lamtoro. Persen penghambatan geliat paling besar ditunjukkan oleh KP 5, dimana persen daya analgetik dari KP 5 setara dengan persen

daya analgetika KP 1 atau dosis tunggal ekstrak daun kelor dan KP 2 atau dosis tunggal ekstrak daun lamtoro. Efek sinergisme dari kombinasi daun kelor dan daun lamtoro pada KP 5 menunjukkan aktivitas analgetik yang baik karena mampu menurunkan geliat pada mencit seperti pada dosis ekstrak tunggal masing-masing tanaman. KP 5 merupakan kelompok perlakuan dengan pemberian dosis seperempat dari dosis tunggal masing-masing ekstrak daun,

hal itu berarti dosis yang digunakannya lebih sedikit dari penggunaan tunggalnya. Pengurangan dosis dapat mengefisiensikan bahan baku dari pembuatan ekstrak dan juga dapat mengurangi efek samping yang dapat ditimbulkan dari penggunaan kedua jenis ekstrak tersebut. Pada KP 3 dan KP 4 dimana dosis kombinasinya lebih besar dari KP5 namun memiliki persen daya analgetika yang lebih rendah dari KP 5 dapat disebabkan terdapat suatu senyawa yang mampu menurunkan efektivitas kerja flavonoid secara signifikan dalam menghilangkan rasa nyeri [21].



Gambar 1. Grafik rata-rata Persentase Daya Analgetik

Mimosin adalah salah satu senyawa metabolit sekunder pada daun lamtoro. Mimosin termasuk senyawa golongan alkaloid yang menghambat kerja enzim pada metabolisme hati, sehingga fungsi hati dalam mendetoksifikasi zat beracun menjadi terhambat. Jika zat mimosin diberikan dalam jumlah besar dapat mengakibatkan toksik pada organ tersebut, misalnya keracunan pada penderitanya [22]. Hasil penelitian pada KP 3 dan 4 yang memiliki dosis kombinasi lebih besar daripada KP 1 menghasilkan persen daya analgetika lebih kecil kemungkinan karena zat

tersebut. Ketika kadar mimosin didalam tubuh tinggi dapat mempengaruhi interaksi farmakokinetik terutama pada proses metabolisme obat yang menyebabkan terjadinya penurunan efek analgetika pada dosis yang lebih besar. Rata-rata persentase daya analgetika dapat dilihat pada gambar 1. Hasil persen daya analgetika dianalisis secara statistik dengan uji Kruskal Wallis. Data yang didapat memperoleh nilai probabilitas (Sig.) 0,003 ($p < 0,05$), yang artinya setidaknya ada 2 kelompok yang berbeda signifikan pada aktivitas analgetik.

Flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun kelor dan daun lamtoro memberikan efek analgetik pada penggunaannya. Flavonoid merupakan senyawa antioksidan yang mampu menghambat enzim siklooksigenase I (COX 1) yaitu enzim yang mengeluarkan mediator nyeri, sehingga rasa nyeri dapat dihambat [23]. Geliat pada mencit merupakan penanda adanya respon nyeri. Respon nyeri tersebut tergolong nyeri visceral. Nyeri visceral adalah nyeri yang dialami penderita dengan frekuensi tidak menentu atau hilang timbul [24]. Mediator nyeri yang berperan dalam timbulnya rasa nyeri salah satunya yaitu prostaglandin. Ketika timbul nyeri, enzim COX 1 akan mengeluarkan prostaglandin ke sistemik, namun dengan adanya senyawa penghambat kerja COX 1 seperti flavonoid, prostaglandin tidak dilepaskan ke sistemik sehingga rasa nyeri dapat dihambat. Nyeri yang dirasakan penderita memiliki sifat subjektif artinya tingkat rasa kesakitan dan frekuensi yang dirasakan penderita berbeda-beda, hal ini digambarkan saat percobaan berlangsung yaitu ketika mencit merespon senyawa yang diberikan dengan perilaku yang tidak sama saat merasakan nyeri. Respon hewan uji terhadap pemberian ekstrak dipengaruhi banyak faktor, misalnya metabolisme obat, faktor genetik, perbedaan umur, berat badan, makanan dan lainnya [25].

4 Kesimpulan

Efek sinergisme kombinasi daun kelor dan daun lamtoro menunjukkan aktivitas analgetik yang baik karena mampu menurunkan geliat pada mencit seperti pada dosis ekstrak tunggal masing-masing tanaman. Persen penghambatan

geliat paling besar ditunjukkan oleh KP 5 karena setara dengan persen daya analgetika KP 1 atau dosis tunggal ekstrak daun kelor dan KP 2 atau dosis tunggal ekstrak daun lamtoro. KP 5 merupakan kelompok perlakuan dengan konsentrasi kombinasi ekstrak daun kelor (*Moringa pterygosperma* Gaertn.) sebanyak 12,5mg/kgBB dan daun lamtoro (*Laucaena leucocephala* Lmk.) sebanyak 6,75mg/20gBB.

5 Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian penelitian dan penulisan naskah. Penelitian ini didanai sebagai penelitian dosen pemula oleh Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi tahun 2022.

6 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

7 Daftar Pustaka

- [1] Tan HT. 2015. Obat-obat penting: khasiat, penggunaan, dan efek-efek sampingnya. 7th ed. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [2] Fayaz A, Croft P, Langford RM, Donaldson LJ, Jones GT. 2016. Prevalence of chronic pain in the UK: a systematic review and meta-analysis of population studies. *BMJ Open*. 6(6):e010364.
- [3] Oertel BG, Lötsch J. 2013. Clinical pharmacology of analgesics assessed with human experimental pain models: bridging basic and clinical research: Human pain models predict clinical analgesia. *Br J Pharmacol*;168(3):534-53.
- [4] Corputty DY, Amat ALS, Kareri DGR. 2021. Hubungan Lama Duduk dan Stres Kerja Dengan Low Back Pain Pada Karyawan Bank di Kota Atambua. *Cendana Med J CMJ*;9(1):94-101.
- [5] Brunton L, Bruce A, Bjorn C. 2010. Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. 12th ed. United State of America: Mc Graw Hill Medical.
- [6] Al- Muqsith. 2015. Uji Daya Analgetik Infusa Daun Kelor (*Moringae Folium*) Pada Mencit (*Mus Musculus*) Betina. *Lentera J Ilm Sains Dan Teknol*;15(14).
- [7] Sulistyawati R, Pratiwi PY. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Terhadap Aktivitas Analgesik dan Antiinflamasi Melalui Ekspresi Enzim Siklooksigenase. *Pharmaciana*; 6(1).
- [8] Rahmawati I. 2015. Perbedaan Efek Perawatan Luka Menggunakan Gerusan Daun Petai Cina (*Leucaena glauca*, Benth) dan Povidon Iodine 10 % dalam Mempercepat Penyembuhan Luka Bersih pada Marmut (*Cavia Porcellus*). *J Wiyata*;1(2).
- [9] Suryanto E. 2012. Fitokimia Antioksidan. Surabaya: CV. Putra Media Nusantara.
- [10] Ishak M, Bodhi W, Citraningtyas G. 2017. Uji Efek Analgetik Ekstrak Etanol Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (LAM) de Wit) pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). *PHARMACON*;6(4):130-8.
- [11] Halilah N, Lizma F, Adam M. 2017. Standarisasi Ekstrak Daun Nona Makan Sirih (*Clerodendrum X Speciosum* Dombrain). *Proceeding 6th Mulawarman Pharm Conf*.
- [12] Indonesia DK. 1985. Cara Pembuatan Simplisia. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [13] Anonim. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [14] Kusumaningsih T, Nur J, Suci W, Dewi R, Khoirul F. 2015. Pengurangan Kadar Tanin Pada Ekstrak Stevia *Rebaudiana* Dengan Menggunakan Karbon Aktif. *Alchemy J Penelit Kim*;1.
- [15] Departemen Kesehatan RI. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat, Departemen Kesehatan RI.
- [16] Najib A, Malik Abd, Ahmad AR, Handayani V, Syarif RA, Waris R. 2017. Standarisasi Ekstrak Air Daun Jati Belanda Dan Teh Hijau. *J Fitofarmaka Indones*; 4(2):241-5.
- [17] Azizah DN, Kumolowati E, Faramayuda F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl₃ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma Cacao* L.). *Kartika J Ilm Farm*;2(2):14.
- [18] Putra I, Dharmayudha A, Sudimartini L. 2016. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) di Bali. *Indones Med Veterinus*;5(5).
- [19] Sastrawan IN, Sangi M, Kamu V. 2013. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Adas (*Foeniculum vulgare*) Menggunakan Metode DPPH. *J Ilm SAINS*;13(2):110.
- [20] Turner, R.A. (1965). *Screening Methods in Pharmacology*. New York: Academic Press.
- [21] Herbie T. 2015. Kitab Tanaman Berkhasiat Obat-226 Tumbuhan Obat untuk Penyembuhan Penyakit dan Kebugaran Tubuh. Yogyakarta: Octopus Publishing House.
- [22] Sari N, Ahmad I, Rijai L. 2015. Aktivitas Analgesik Ekstrak daun Jarum Tujuh Bilah (*Pereskia bleo* K) Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*). *J Sains Dan Kesehat*;1(2):40-4.

- [23] Zhang M, Swarts SG, Yin L, Liu C, Tian Y, Cao Y, et al. 2011. Antioxidant Properties of Quercetin. In: LaManna JC, Puchowicz MA, Xu K, Harrison DK, Bruley DF, editors. Oxygen Transport to Tissue XXXII. Boston, MA: Springer US; p. 283–9.
- [24] Afrianti R, Yenti R, Meustika D. 2015. Uji Aktifitas Analgetik Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) pada Mencit Putih Jantan yang di Induksi Asam Asetat 1%. J Sains Farm Klin;1(1):54.
- [25] Coleman MD. 2010. Human Drug Metabolism an Introduction [Internet]. UK: Wiley-Blackwell.