

UJI EFEKTIVITAS ANALGETIK EKSTRAK BUNGA PACAR AIR (*Impatiens Balsamina L.*) TERHADAP MENCIT GALUR SWISS YANG TELAH DIINDUKSIKAN ASAM ASETAT SECARA INTRAPERITONIAL

Silvia Haryani Tamrin¹, Nurul Indriani², I Nyoman Bagus Aji Kresnapati³
shtamrin30@gmail.com¹, indriani.nrl@universitasbumigora.ac.id², ajikresnapati@gmail.com³
Universitas Bumigora

ABSTRAK

Nyeri adalah pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan, sering kali terkait dengan kerusakan jaringan. Fenomena nyeri ini kompleks dan mencakup respons fisik, mental, serta emosional individu. Nyeri sering menjadi alasan utama seseorang mencari perawatan medis. Obat analgetik digunakan untuk meredakan rasa nyeri, dengan analgetik opioid dan non-opioid sebagai dua kategori utamanya. Tanaman pacar air (*Impatiens Balsamina L.*) dikenal memiliki berbagai senyawa bioaktif, termasuk flavonoid, yang berpotensi sebagai agen analgetik alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak bunga pacar air sebagai pereda nyeri pada hewan uji mencit yang diinduksikan asam asetat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pengobatan nyeri yang murah, mudah didapat, dan aman.

Kata kunci: Nyeri, analgetik, pacar air, *Impatiens Balsamina*, flavonoid, obat herbal.

ABSTRACT

*Pain is an unpleasant sensory and emotional experience, often related to tissue damage. Pain is a complex phenomenon that encompasses physical, mental, and emotional responses. It is a common reason for seeking medical care. Analgesics are used to relieve pain, with opioid and non-opioid analgesics as the main categories. The plant *Impatiens Balsamina L.*, known for its bioactive compounds such as flavonoids, has potential as a natural analgesic agent. This study aims to assess the analgesic effectiveness of *Impatiens Balsamina* extract in Swiss mice induced with acetic acid. The findings are expected to provide a cost-effective, accessible, and safe alternative for pain management.*

Keywords: Pain, analgesics, *Impatiens Balsamina*, flavonoids, herbal medicine.

PENDAHULUAN

Nyeri merupakan suatu pengalaman sensorik maupun emosional yang tidak menyenangkan yang berhubungan dengan kerusakan jaringan. Rasa nyeri merupakan suatu gejala yang berfungsi untuk melindungi tubuh. Nyeri dapat disebabkan oleh rangsangan mekanis, kimiawi atau fisis dan dapat juga menyebabkan kerusakan pada jaringan (Aydede, 2017). Nyeri adalah fenomena rumit yang tidak hanya mencakup respons fisik atau mental, tetapi juga emosi emosional individu. Penderitaan seseorang atau individu dapat menjadi penyebab utama untuk mencari perawatan medis, dan juga dapat menjadi alasan individu untuk mencari bantuan medis (Siti Cholifah, et al 2020). Rasa nyeri juga dapat timbul dimana saja dan kapan saja pada bagian tubuh manapun, nyeri timbul sebagai respon terhadap stimulus yang berbahaya bagi tubuh seperti suhu yang terlalu dingin ataupun panas, tulang patah, atau tertusuk oleh benda-benda tajam (Guyton dan Hall, 2014).

Rasa sakit telah dicatat sebagai keluhan yang paling umum bagi pasien yang datang ke rumah sakit dan diperkirakan bahwa dalam 20% populasi dunia di Eropa. Angka kejadian nyeri di dunia sangat besar. Rata-rata lebih dari 50% di setiap Negara mengalami nyeri. Prevalensi nyeri kronis diperkirakan sekitar 55%. Di Amerika Serikat, keluhan nyeri merupakan penyebab 40% kunjungan pasien yang berobat jalan terkait gejala setiap

tahunnya. Hasil survei World Health Organization atau WHO memperlihatkan bahwa dari 26.000 pasien rawat jalan di lima benua, 22% melaporkan adanya nyeri persisten yang lebih dari (Klein dan Litt, 2018). Berdasarkan American Pain Society (APS) 50 juta warga Amerika lumpuh sebagian atau total karena nyeri, dan 45% dari warga Amerika membutuhkan perawatan nyeri yang persisten seumur hidup mereka. Kira-kira 50-80% pasien di rumah sakit mengalami nyeri disamping keluhan lain yang menyebabkan pasien masuk rumah sakit (Ivan, 2015). Di Indonesia belum ada penelitian skala besar yang membahas prevalensi dan kualitas semua jenis nyeri. Indonesia juga belum memiliki parameter praktis untuk menilai nyeri, tingkat kenyamanan pasien, dan efek nyeri terhadap kualitas hidup rakyat Indonesia.

Analgetik merupakan suatu senyawa yang jika digunakan dalam dosis terapeutiknya dapat meringankan atau meredakan rasa nyeri tanpa memiliki kerja anestesi umum. Obat ini diperlukan untuk meredakan rasa sakit, seseorang sering menggunakan obat ini saat sakit gigi maupun sakit kepala, komposisi obat yang sering diminum dalam hal tersebut umumnya mengandung pereda nyeri atau analgesik (Mita & Husni, 2017).

Berdasarkan potensi kerja, mekanisme kerjanya dan efek samping analgetik dapat dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu analgetik yang berkhasiat kuat, yang bekerja pada pusat (hipoanalgetik, kelompok Opiat) dan analgetik yang bersifat lemah hingga sedang dan bekerja terutama pada perifer (Syanjani, 2014).

Jika digunakan dalam jumlah dosis yang sangat besar obat ini dapat bersifat sebagai depresan umum (mengurangi kesadaran) dan mempunyai efek samping yaitu menimbulkan rasa nyaman (euforia). Dalam penggunaan obat golongan ini harus hati-hati karena mempunyai resiko yang sangat besar dalam hal ketergantungan obat dan kecenderungan dalam penyalahgunaan obat (Hedy, 2014).

Analgetik non opioid (non narkotik) merupakan analgetik perifer karena analgetik ini tidak mempengaruhi susunan saraf pusat. Semua analgetika perifer memiliki khasiat sebagai antipiretik yaitu menurunkan suhu badan saat demam. Khasiatnya berdasarkan rangsangan terhadap pusat pengatur kalor di hipotalamus, mengakibatkan vasodilatasi perifer di kulit dengan bertambahnya pengeluaran kalor disertai keluarnya banyak keringat (Mary, 2016). Analgetik non narkotik dibagi menjadi 2 kelompok yaitu analgetik antipiretik dan obat anti radang bukan steroid atau NSAID (Non Steroidal Antiinflammatory Drugs).

Analgetik antipiretik biasanya digunakan untuk pengobatan simptomatik, yang hanya dapat meringankan gejala penyakit, namun tidak dapat menyembuhkan atau menghilangkan penyebab penyakit. Sedangkan pada kelompok NSAID memiliki beberapa efek yaitu analgetik, antipiretik dan antiinflamasi (Katzung, 2015).

Ada beberapa contoh obat analgetik sintetis misalnya paracetamol, ibuprofen dan asam mefenamat. Ibuprofen adalah salah satu jenis obat yang paling sering digunakan. Mekanisme kerja utama ibuprofen adalah menghambat enzim siklooksigenase COX-1 dan COX-2 yang non-selektif dan reversible. Ibuprofen memiliki efek samping ketidaknyamanan gastrointestinal, mual, diare, terkadang pendarahan, dan terjadi ulserasi.

Obat herbal telah diterima secara luas di hampir seluruh negara di dunia. Menurut WHO negara-negara di Afrika, Asia dan Amerika latin menggunakan obat herbal sebagai pelengkap dari pengobatan primer yang diterima. Bahkan di Afrika sebanyak 80% dari populasi menggunakan obat herbal untuk pengobatan primer (WHO 2013).

Sejak dahulu masyarakat Indonesia mengenal dan memanfaatkan tanaman yang berkhasiat sebagai obat menjadi salah satu upaya dalam penanggulangan atau pencegahan dalam masalah kesehatan yang dihadapinya. Tumbuhan obat tradisional di Indonesia

mempunyai peran yang sangat penting terutama bagi masyarakat didaerah pedesaan yang fasilitas kesehatannya masih sangat terbatas. Sejak ribuan tahun yang lalu, obat dan pengobatan tradisional sudah ada di Indonesia, jauh sebelum pelayanan kesehatan formal dengan obat-obatan modernnya dikenal masyarakat. Pengetahuan tentang pemanfaatan suatu tanaman menjadi obat merupakan suatu warisan budaya bangsa berdasarkan pengalaman, dan ketrampilan yang secara turun-temurun telah diwariskan oleh generasi sebelumnya untuk generasi saat ini (Sari et al, 2016)

Tanaman obat tradisional merupakan salah satu modal dasar pembangunan kesehatan nasional. Di Indonesia disamping pelayanan kesehatan formal, pengobatan dengan cara tradisional dan pemakaian obat tradisional masih banyak dilakukan oleh masyarakat secara luas, baik di daerah pedesaan maupun daerah perkotaan. Kurangnya informasi tentang obat tradisional oleh masyarakat merupakan salah satu kendala dalam penggunaan obat tradisional sehingga penggunaan obat tradisional menjadi kurang optimal. Tiap-tiap tumbuhan bila diselidiki dan dipelajari maka akan diketahui kegunaannya. Penduduk desa jauh dari kota dan tidak mudah mendapatkan obat yang diperlukan, maka mereka memanfaatkan tumbuh-tumbuhan sebagai obat. Upaya penyembuhan suatu penyakit dengan pengobatan tradisional masih ada dikalangan masyarakat yang umumnya diolah secara tradisional dan ramuan obat-obatan yang berasal dari alam tersebut merupakan alternatif dan solusi untuk mengatasi masalah-masalah kesehatan yang dihadapi saat ini (Emilda et al, 2017).

Tanaman pacar air (*Impatiens Balsamina L.*) merupakan anggota famili balsaminaceae yang berasal dari Asia Selatan dan Asia Tenggara. Tanaman pacar air ini banyak digunakan sebagai tanaman hias dan tanaman obat. Sedangkan di Indonesia tanaman ini ditanam sebagai tanaman hias, tanaman ini juga kadang-kadang ditemukan tumbuh liar dan berkembang biaknya dengan biji Tinggi dari tanaman ini adalah 30-80 cm, biasanya bagian dari tanaman ini yang dijadikan ekstrak yaitu daun, batang, dan bunga. Habitat dari tanaman ini dapat hidup pada daerah yang beriklim semi tropical, namun tanaman ini tidak dapat hidup pada daerah yang kering dan gersang. Tanaman pacar air merupakan tumbuhan yang dapat di pelihara dengan mudah (Dalimartha, 2014).

Tanaman ini mempunyai beberapa warna bunga yaitu merah, putih, kuning, jingga maupun warna ungu. Tumbuhan pacar air dapat mengobati beberapa penyakit seperti keputihan, nyeri haid, radang usus buntu, inflamasi, patah tulang atau retak, mengurangi rasa nyeri, bisul, radang kulit, radang kuku, peluruh haid, mempermudah persalinan dan mengobati kanker pada saluran pencernaan (Arief, 2015).

Penelitian mengenai tanaman obat, terus berlangsung bahkan meningkat jumlahnya akhir-akhir ini. Meskipun demikian, dalam kenyataannya hingga saat ini baru beberapa penelitian obat tradisional ataupun tanaman obat yang digunakan dalam fasilitas pelayanan kesehatan. (Depkes RI, 2000).

Terdapat beberapa senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalam tanaman pacar air ini, yaitu kumarin, flavonoid, kuinon, saponin dan steroid (Sekeon, 2015). Daunnya mengandung senyawa naftaquinon, turunan kumarin, flavonoid dan steroid. Bunga pacar air mengandung antosianin, kaemferol, flavonoid dan kuersetin. Biji pacar air mengandung fixed oil, saponin, balsaminasterol, naftaquinon, minyak atsiri dan kuersetin. Akar pacar air mengandung sianidin monoglikosida (Dalimartha, 2014).

Tabel 1. Jurnal Acuan Penelitian

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Keterangan
Mohammad Zafar I, <i>et al</i>	<i>Antinociceptive activity of methanol extract of flowers of Impatiens balsamina</i>	2012	Dari hasil yang didapatkan bahwa bunga pacar air (<i>Impatiens Balsamina L.</i>) memiliki aktivitas antinosisseptif dan depresan SSP yang kuat. Dan efek yang ditimbulkan cepat dan tahan lama secara signifikan pada semua pemberian dosis percobaan.
Reshmi Rajan, <i>et al</i>	<i>Phytochemical and pharmacological potential of Impatiens balsamina</i>	2022	Dari kesimpulannya didapatkan bahwa bunga pacar air (<i>Impatiens Balsamina L.</i>) memiliki beberapa efek farmakologi yaitu antimikroba, antiinflamasi, antipruritik, antidermatitik, antinosisseptif, antineurodegeneratif, antitumor, dan efek antioksidan.
Pratap Singh, <i>et al</i>	<i>Phytochemical and Pharmacological Significance of Genus: Impatiens</i>	2016	Dari hasil yang didapatkan bahwa aktivitas antinosisseptif dari bunga pacar air (<i>Impatiens Balsamina L.</i>) dan merasionalisasi penggunaan obat tradisional dalam pengobatan kondisi nyeri yang berbeda.
Fabilia Rosa Hapsari, <i>et al</i>	Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Bunga Pacar Air Merah (<i>Impatiens Balsamina. L</i>) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Punggung Kelinci	2020	Luka sayat juga merupakan jenis luka terbuka yang dapat menimbulkan rasa nyeri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama pengujian selama 14 hari ekstrak etanol bunga pacar air mempunyai efektivitas daya sembuh luka sayat pada punggung kelinci.
Getachew Ashagrie , <i>et al</i>	Evaluation of Analgesics and Anti-inflammatory Activity of the Root Extract of <i>Impatiens Rothii</i> (Balsaminaceae) in Rodents	2023	Dari hasil penelitian ini dapat dinyatakan bahwa ekstrak metanol 80% dari <i>Impatiens rothii</i> mempunyai aktivitas analgesik dan antiinflamasi yang besar, sehingga memberikan dasar ilmiah bagi penggunaan tanaman ini dalam pengobatan nyeri dan penyakit inflamasi.

Dari hasil penelitian oleh Mohammad Zafar I, et al (2012) tentang “Antinociceptive activity of methanol extract of flowers of *Impatiens balsamina*” pada skrining fitokimianya ekstrak kasar *Impatiens balsamina* mengungkapkan adanya alkaloid, glikosida, steroid, karbohidrat, saponin, dan tanin. Flavonoid bekerja dengan cara menghambat enzim siklooksigenase, yang merupakan Langkah pertama terbentuknya prostaglandin dan tromboksan (Middleton et al., 2022). Bunga pacar air yang mempunyai kandungan senyawa flavonoid diharapkan dapat memberikan efek analgetik yang berperan sebagai penekan rasa nyeri.

Bunga pacar air yang mengandung senyawa flavonoid diharapkan dapat memiliki efek analgetik yang berperan sebagai penekan rasa nyeri. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam bunga pacar air antara lain flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan terpenoid. Senyawa flavonoid yang tersebar luar dialam dapat digunakan sebagai obat dan sebagian besar telah diketahui bahwa tanaman obat yang mengandung senyawa flavonoid dapat berperang sebagai antinflamasi, antibakteri, antioksidan, antiradang, antialergi, dan antikanker (Wahyulianingsih, 2016). Pengobatan inflamasi mempunyai dua tujuan yang utama. Pertama, meringankan rasa nyeri yang sering merupakan gejala awal yang tak terlihat dan kedua memperlambat atau membatasi proses kerusakan jaringan,

Uji daya analgetik dapat dilakukan pada hewan uji dengan metode geliat. Pada metode ini digunakan rangsangan kimia berupa zat kimia yang diberikan secara intraperitoneal pada mencit yang sudah diberi senyawa uji secara peroral dalam selang waktu tertentu. Metode ini dipilih karena metode ini sederhana, mudah dilakukan dan cukup peka untuk pengujian senyawa-senyawa yang memiliki daya analgetik lemah.

Penelitian terhadap tanaman pacar air ini sampai saat ini masih kurang terutama dalam pengembangannya sebagai bahan baku biofarmaka. Berdasarkan beberapa pemaparan diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai ada atau tidaknya Ewektifitas Analgetik dari Ekstrak Bunga Pacar Air (*Impatiens Balsamina L.*) Terhadap Hewan Uji Mencit Galur Swiss Yang Telah Diinduksikan Asam Asetat Secara Intraperitoneal.

1. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah

- 1) Apakah ekstrak dari bunga pacar air (*Impatiens Balsamina L.*) dapat digunakan sebagai pereda nyeri (analgetik) terhadap hewan uji mencit yang telah diinduksikan larutan asam asetat secara intraperitoneal?
- 2) Pada kadar dosis berapakah ekstrak bunga pacar air (*Impatiens Balsamina L.*) dapat berefek sebagai Pereda nyeri atau analgetik?

2. Tujuan Penelitian

- 1) Untuk mengetahui efek pereda nyeri (analgetik) dari ekstrak bunga pacar air (*Impatiens Balsamina L.*) terhadap hewan uji mencit yang telah diinduksikan larutan asam asetat secara intraperitoneal.
- 2) Dapat mengetahui dalam kadar dosis berapakah ekstrak dari bunga pacar air (*Impatiens Balsamina L.*) dapat memberikan aktivitas sebagai pereda nyeri

3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah

- 1) Dapat diperoleh ekstrak etanol bunga pacar air (*Impatiens Balsamina L.*) yang berkhasiat sebagai analgetik yang diharapkan dapat menjadi alternatif obat analgetik.
- 2) Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan dasar untuk tahap penelitian lebih lanjut dalam uji praklinis pada hewan yang tingkatannya lebih tinggi dengan metode/cara

yang lebih baik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai obat analgetik yang murah, mudah didapat, berkhasiat dan aman.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium yang menggunakan mencit sebagai hewan uji. Penelitian ini meliputi beberapa tahapan yaitu penyiapan sampel, pembuatan ekstrak dan penyiapan hewan uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman pacar air bertujuan untuk membuktikan bahwa jenis tanaman yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan yang dimaksudkan, sehingga tidak terjadi kesalahan penggunaan jenis tanaman. Keberadaan tanaman merupakan syarat penting yang harus dipenuhi dalam uji, karena untuk menjamin bahwa tanaman tersebut benar-benar spesies tanaman yang akan digunakan bukan dari spesies lain.

Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Lanjut Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mataram. Berdasarkan Surat Keterangan Identifikasi Nomor.49/UN18.7/LBL/2023 menyatakan bahwa setelah dilakukannya indentifikasi/determinasi, bahwa nama ilmiah dari specimen tersebut adalah *Impatiens Balsamina L.*

Berdasarkan hasil determinasi dapat diperoleh kepastian bahwa tanaman yang dideterminasi dan akan digunakan dalam penelitian ini adalah jenis tanaman pacar air dengan nama spesies *Impatiens balsamina L.*

B. Hasil penelitian

Mencit (*Mus Musculus*) yang diberikan perlakuan dengan pemberian sediaan uji ekstrak etanol bunga pacar air (*Impatiens balsamina. L*) secara oral menunjukkan variasi geliatan yang berbeda-beda dan dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Penelitian ini menggunakan metode rangsangan kimia sebagai metode pengujian efek analgetik karena metode ini sangat sederhana, mudah dilakukan, dan cukup peka untuk pengujian senyawa-senyawa yang memiliki daya analgetik yang lemah. Hasil pengukuran jumlah geliatan mencit (*Mus Musculus*) dan presentase daya analgetik yang diberikan perlakuan tersebut disajikan dalam table berikut:

Cara perhitungan presentasi proteksi geliat hewan uji:

$$\% \text{ proteksi geliat} = 100 - \left(\frac{p}{k} \times 100\% \right) =$$

Keterangan:

P: jumlah geliat hewan uji setelah diberikan obat.

K: jumlah geliat kelompok kontrol hewan uji.

Tabel 4. Hasil presentase geliatan hewan uji

No.	Kelompok	Jumlah Geliat (60 menit)	Presentase (%)
1.	Kontrol negative		
	Mencit Biru	153	
	Mencit Hijau Tua	162	
	Mencit Ungu	155	
2.	Kontrol positif		
	Mencit Biru	70	55%

Mencit Hijau Tua	72	56 %
Mencit Ungu	74	53%
3. Ekstrak 50 mg/kgBB		
Mencit Biru	72	53%
Mencit Hijau Tua	70	57%
Mencit Ungu	69	56%
4. Ekstrak 100 mg/kgBB		
Mencit Biru	68	56%
Mencit Hijau Tua	66	60%
Mencit Ungu	65	59%
5. Ekstrak 150 mg/kgBB		
Mencit Biru	62	60%
Mencit Hijau tua	58	65%
Mencit Ungu	57	64%

Berdasarkan tabel 4 berat rata-rata mencit yang digunakan adalah 26gram dan hasil presentase geliatan hewan uji didapat adalah presentase daya analgetiknya. Presentase daya analgetik pada mencit yang diberikan kontrol positif adalah pada mencit berwarna biru sebanyak 55%, pada mencit berwarna hijau tua sebanyak 56% dan mencit berwarna ungu sebanyak 53%. Presentase daya analgetik pada mencit yang diberikan ekstrak bunga pacar air dengan dosis 50mg/kgBB adalah pada mencit berwarna biru sebanyak 53%, pada mencit berwarna hijau tua sebanyak 57% dan mencit berwarna ungu sebanyak 56%. Presentase daya analgetik pada mencit yang diberikan ekstrak bunga pacar air dengan dosis 100mg/kgBB adalah pada mencit berwarna biru sebanyak 56%, pada mencit berwarna hijau tua sebanyak 60% dan mencit berwarna ungu sebanyak 59%. Dan presentase daya analgetik pada mencit yang diberikan ekstrak bunga pacar air dengan dosis 50mg/kgBB adalah pada mencit berwarna biru sebanyak 60%, pada mencit berwarna hijau tua sebanyak 65% dan mencit berwarna ungu sebanyak 64%.

Tabel 5. Jumlah getilatan hewan uji selama 60 menit

Kelompok	Kode	Dosis yang Diberikan	Menit ke-											Tota	
			5	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5		6
hewan uji	Mencit			0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	1
Kelompok kontrol negatif	Mencit biru	1 ml	2	2	2	1	1	1	1	1	8	4	2	2	153
	Mencit hijau tua		3	0	0	8	7	5	3	1					
	Mencit ungu		2	2	1	1	1	1	1	1	9	8	5	2	162
	Mencit ungu		1	2	9	8	6	5	5	2					
Kelompok kontrol positif	Mencit biru	0,135gr/1ml	2	2	2	1	1	1	1	1	8	5	4	2	155
	Mencit ungu		2	1	0	9	7	5	2	0					

	hijau tua														
	Mencit		5	4	5	7	8	9	8	8	7	6	4	3	74
	ungu														
Ekstrak	Mencit	16,9	1	1	1	9	8	8	5	4	3	1	1	0	72
50mg/kgbb	biru	mg/1ml	2	1	0										
	Mencit		1	1	1	9	7	5	6	3	2	2	1	1	70
	hijau tua		3	1	0										
	Mencit		1	1	1	9	8	7	6	2	2	1	1	0	69
	ungu		1	2	0										
Ekstrak	Mencit	33,8mg/1ml	1	1	9	9	7	6	7	4	1	1	1	0	68
100mg/kgb	biru		2	1											
b	Mencit		1	1	9	7	6	5	6	3	3	2	1	1	66
	hijau tua		3	0											
	Mencit		1	9	1	8	6	7	5	2	3	2	1	1	65
	ungu		1		0										
Ekstrak	Mencit	50,7mg/1ml	1	1	7	6	6	5	4	3	3	2	1	1	62
150mg/kgb	biru		3	1											
b	Mencit		1	9	7	8	6	5	3	3	2	2	1	1	58
	hijau tua		1												
	Mencit		1	8	7	7	5	6	4	3	3	2	1	1	57
	ungu		0												

Berdasarkan tabel 5 yaitu jumlah geliatan hewan uji dengan rata-rata berat mencit yang digunakan adalah 26 gram. Setelah pemberian asam asetat mencit diamati geliatnya selang 5 menit selama 60 menit atau 1 jam. Data yang diperoleh setelah pengamatan tersebut adalah pada mencit yang digunakan sebagai kelompok kontrol negatif adalah sebanyak 153 geliatan pada mencit berwarna biru, 162 geliatan pada mencit berwarna hiau tua dan 155 geliatan pada mencit berwarna ungu, dikarenakan pada kelompok kontrol ini hewan uji diperlakukan sama dengan kelompok yang lain tetapi tidak diharapkan menghasilkan perubahan pada hasil percobaan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian NaCMC sebagai kontrol negatif tidak mampu menurunkan jumlah geliatan pada mencit. Maka dari itu kelompok kontrol negatif memiliki hasil geliatan yang paling banyak dibandingkan dengan kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan ekstrak bunga pacar air. Kelompok kontrol positif menghasilkan 70 geliatan pada mencit berwarna biru, 72 geliatan pada mencit berwarna hiau tua, dan 74 geliatan pada mencit berwarna ungu. Pada kelompok mencit yang diberikan ekstrak bunga pacar air sebanyak 16,9mg/26grBB menghasilkan 72 geliatan pada mencit berwarna biru, 70 geliatan pada mencit berwarna hiau tua, dan 69 geliatan pada mencit berwarna ungu. Pada kelompok mencit yang diberikan ekstrak bunga pacar air sebanyak 33,8mg/26grBB menghasilkan 68 geliatan pada mencit berwarna biru, 66 geliatan pada mencit berwarna hiau tua dan 65 geliatan pada mencit berwarna ungu. Sedangkan pada kelompok mencit yang diberikan ekstrak bunga pacar air sebanyak 50,7mg/26grBB menghasilkan 62 geliatan pada mencit berwarna biru, 58 geliatan pada mencit berwarna hiau tua, dan 57 geliatan pada mencit berwarna

ungu.

Dari data hasil tersebut pengamatan tersebut geliatan pada mencit, diketahui bahwa jumlah geliat yang dihasilkan pada mencit jika diurutkan menjadi kontrol positif pemberian ibuprofen < mencit dengan pemberian dosis ekstrak bunga pacar air sebanyak 50mg/kgBB < mencit dengan pemberian dosis ekstrak bunga pacar air sebanyak 100mg/kgBB < mencit dengan pemberian dosis ekstrak bunga pacar air sebanyak 150mg/kgBB.

C. Pembahasan

Penelitian Ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang menggunakan mencit sebagai hewan uji. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya efek analgetik pada ekstrak bunga pacar air serta efektivitasnya dalam mengurangi rasa nyeri dibandingkan dengan ibuprofen. Untuk kontrol negatif menggunakan suspensi Na-CMC. Peneliti menggunakan ibuprofen sebagai pembanding karena ibuprofen merupakan senyawa analgetik non-narkotik yang diperdagangkan dan digunakan secara luas. Ibuprofen juga merupakan obat antiinflamasi non steroid (NSAID) yang banyak digunakan karena sifat analgetik, antiinflamasi dan antipiretiknya. Pada dosis rendah ibuprofen diindikasikan untuk meredakan nyeri ringan dan peradangan, termasuk sakit kepala, nyeri otot, sakit gigi, demam, sakit punggung, dan dismenore. Pada dosis resep, ibuprofen digunakan untuk pengobatan jangka panjang rheumatoid arthritis, osteoarthritis, ankylosing spondylitis, dan kondisi kronis lainnya. Mekanisme kerja utama ibuprofen adalah menghambat enzim siklooksigenase COX-1 dan COX-2 yang non-selektif dan reversible (Haqiqi, 2015) Kontrol positifnya berfungsi sebagai pembanding daya analgetik sampel yang diteliti, dapat digunakan juga untuk membuktikan kevalidan metode yang digunakan.

Pada penelitian sebelumnya flavonoid yang terkandung pada bunga pacar air yang digunakan dalam penelitian ini juga memiliki efek analgetik melalui perannya dalam menghambat pembentukan enzim Siklooksigenase (COX). COX berperan dalam sintesis mediator nyeri, salah satunya adalah prostaglandin. Mekanisme umum dari analgetik ini adalah memblokir pembentukan prostaglandin dengan menginhibisi enzim COX pada daerah yang terluka dengan demikian dapat mengurangi pembentukan pada mediator nyeri (Anchy, 2015)

Nyeri merupakan suatu pengalaman emosional yang tidak menyenangkan yang berkaitan dengan kerusakan jaringan yang actual atau potensial. Nyeri dapat menyakitkan tubuh seseorang. Nyeri bersifat melelahkan dan nyeri juga dapat menguras energi seseorang. Pada kasus ini nyeri disebabkan oleh injeksi asam asetat yang diberikan secara intraperitoneal.

Untuk mengetahui efektivitas analgetik pada ekstrak bunga pacar air, penelitian ini menggunakan metode rangsangan kimia (metode geliat) akan menimbulkan rasa nyeri jika melampaui suatu nilai ambang nyeri sehingga dapat menyebabkan kerusakan jaringan dengan pembebasan mediator nyeri, misalnya prostaglandin. Mediator nyeri inilah yang dapat menyebabkan terangsangnya reseptor nyeri. Metode geliat sering digunakan dalam penelitian karena sensitif, sederhana dan reproduksibilitas untuk skrining analgetik lemah. Selain itu metode ini juga dapat mendeteksi baik analgetik pusat maupun perifer (Vogel, 2022).

Sebelum dilakukannya pengujian hewan uji, hewan uji yang digunakan dipuaskan terlebih dahulu selama ± 8 jam dengan tujuan untuk meminimalkan pengaruh makanan pada hasil pengujian. Perlakuan yang diberikan sebagai kontrol negatif Na-CMC 1% dan sebagai kontrol positif digunakan ibuprofen 0,135gr/kgBB. Masing-masing kelompok

perlakuan diberikan ekstrak bunga pacar air per oral dengan dosis 16,9; 33,8; dan 50,7mg/26grBB. Pengujian ini dilakukan dengan penginduksian geliat, yaitu diinduksi dengan asam asetat dengan dosis 1%. Keberadaan asam asetat yang menyebabkan nyeri hal ini disebabkan oleh pembebasan ion H⁺ sehingga terjadi penurunan pH jaringan yang dapat menyebabkan iritasi pada jaringan. Respon yang terjadi pada mencit berupa adanya geliatan berupa kontaksi pada perut disertai dengan tarikan pada kedua kaki belakang mencit dan menempelkan perut pada lantai menunjukkan bahwa mencit mengalami nyeri akibat induksi asam asetat. Geliatan yang terjadi diamati setiap 5 menit sekali selama 60 menit. Jumlah geliatan kemudian diubah ke dalam % proteksi geliat.

Setelah dilakukannya pemberian masing-masing obat analgetik ataupun kontrolnya, setelah 5 menit pemberian masing-masing mencit tersebut disuntikan asam asetat dengan cara intaperitonial penyuntikan ini bertujuan untuk mencegah penurunan stail asam asetat saat melewati jaringan fisiologik pada organ-organ hewan uji. Larutan asam asetat sendiri ditakutkan dapat merugikan organ hewan uji jika diberikan melalui cara lain seperti jika diberikan secara per oral. Pemberian asam asetat sendiri bertujuan untuk memberikan rasa nyeri pada hewan uji yang digunakan.

Asam asetat dapat merangsang sensitifitas nosiseptif terhadap obat NSAID, sehingga asam asetat cocok digunakan untuk mengevaluasi aktivitas analgetik. Asam asetat digunakan sebagai penginduksi rasa nyeri pada pengujian efek analgesik. Dalam pengujian ini, asam asetat menyebabkan peradangan pada dinding rongga perut sehingga menimbulkan respon geliat berupa kontraksi otot atau peregangan otot perut. Timbulnya respon geliat akan muncul maksimal 5-20 menit setelah pemberian asam asetat dan biasanya geliat akan berkurang 1 jam kemudian (Puente, et al., 2015).

Asam asetat merupakan senyawa organik dengan rumus kimia CH₃COOH adalah asam karboksilat yang terdiri dari gugus metil yang terikat pada gugus fungsi karboksil. Nama sistematis IUPAC untuk asam asetat adalah asam etanoat dan rumus kimianya juga dapat ditulis sebagai C₂H₄O₂. Cuka adalah larutan asam asetat dalam air dan mengandung antara 5% hingga 20% asam etanoat berdasarkan volume. Bau yang menyengat dan rasa asam merupakan ciri khas dari asam asetat yang ada di dalamnya. Larutan asam asetat yang tidak diencerkan biasanya disebut sebagai asam asetat glasial. Karena merupakan unsur utama dalam cuka, asam asetat digunakan dalam pengawetan banyak sayuran. Pembuatan karet melibatkan penggunaan asam etanoat. Itu juga digunakan dalam pembuatan berbagai parfum. Asam asetat ini banyak digunakan dalam produksi VAM (monomer vinil asetat). Dan ketika dua molekul asam asetat mengalami reaksi kondensasi bersama-sama, produk yang terbentuk adalah asetat anhidrida. (Kristianingsih dan Diana Gilang, 2016).

Berdasarkan tabel 4, dapat dilihat jumlah geliatan mencit pada setiap kelompok perlakuan selama 5 menit. Jumlah geliatan mencit menunjukkan kuat lemahnya nyeri yang dirasakan dari induksi rangsangan kimia yang diberikan. Semakin sedikit jumlah geliatan mencit yang dihasilkan berarti nyeri yang dirasakan semakin lemah atau dengan kata lain semakin semakin kuat efek analgetik perlakuan yang diberikan. Secara umum dari hasil yang didapatkan terdapat jumlah penurunan geliatan yang nyata antara ketiga dosis ekstrak bunga pacar air yang diberikan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif. Adanya pengurangan jumlah geliatan pada mencit ini dikarenakan ekstrak bunga pacar air mengandung flavonoid.

Skrining fitokimia awal ekstrak bunga pacar air mengungkapkan keberadaan alkaloid, glikosida, steroid, karbohidrat, saponin, dan tanin. Jumlah fenol dan flavonoid yang cukup banyak dan juga terukur dalam ekstrak pada studi ini. Bahan tanaman yang

mengandung fenol, flavonoid, dan tanin telah dilaporkan memiliki sifat analgesik. Analisis fitokimia menunjukkan jumlah fenol dan flavonoid yang baik dalam ekstrak bunga pacar air (Muhammad Zafar, 2012).

Hasil yang diperoleh kemudian dilakukan uji statistik dengan uji ANOVA yang kemudian dilanjutkan dengan uji LSD untuk menunjukkan adanya perbedaan frekuensi geliatan antar perlakuan. Syarat yang harus dipenuhi untuk dilakukannya uji ANOVA adalah kesamaan varians yang diperiksa dengan uji normalitas dan uji homogenitas.

Uji Normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah populasi data dapat berdistribusi normal atau tidak (Priyanto 2019). Angka $P > 0,05$ menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan dengan uji Saphiroo Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statisic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Geliatan	.414	15	.000	.633	15	.000
Kelompok	.153	15	.200*	.902	15	.103

Dari hasil uji normalitas pada tabel 6 menunjukkan bahwa $p > 0.05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi data terdistribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varian populasi homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan uji Levene Statistic. Nilai signifikan lebih dari 0,05 berarti bahwa varian dari dua atau lebih kelompok homogen.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Geliatan	Based on Mean	2.411	4	10	.118
	Based on Median	.500	4	10	.737
	Based on Median and with adjusted df	.500	4	4.459	.740
	Based on trimmed mean	2.194	4	10	.143

Dari hasil uji homogenitas pada tabel 7 menunjukkan bahwa $p > 0.05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi data terdistribusi normal.

Pada uji Anova 1 arah didapatkan hasil $p < 0,05$ (signifikan) hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan frekuensi geliatan yang bermakna antara kelima kelompok perlakuan hewan uji, sama seperti uji lainnya, dalam pembuktian hasil uji

Anova 1 arah juga diharuskan untuk mendefinisikan uji hipotesis.

Kriteria penerimaan H1 pada uji Anova 1 arah dapat dilihat dari nilai p-value (Sig.) dengan melihat perbandingan nilai p-value dibandingkan dengan nilai taraf signifikan atau eror 5%, jika nilai p-value lebih kecil dari nilai taraf signifikan 5% maka H1 diterima, begitu pula sebaliknya. Hasil uji Anova 1 arah dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8. Hasil Uji Anova 1 Arah Perbedaan Ekstrak Bunga Pacar Air

Source	Sig.	Taraf 5%	Keputusan
Jumlah Geliatan Mencit	0,000	0,05	H1 Diterima

Sumber : Perhitungan SPSS versi 20

Pada tabel 8 dapat dilihat bahwa hasil uji Anova 1 arah menunjukkan hasil uji hipotesis yang telah dikemukakan sebelumnya. Nilai pada kolom Sig. menunjukkan nilai signifikan untuk data jumlah geliatan mencit. Nilai signifikan pada hasil uji Anova 1 arah bernilai 0.000 (nilai sangat kecil), dibandingkan dengan nilai eror 5%, nilai ini lebih kecil. Sehingga keputusan yang diambil yaitu terima H1 bahwa terdapat perbedaan pada uji efektivitas analgetik ekstrak Bunga Pacar Air (*Impatiens Balsamina L.*) pada mencit yang telah diinduksi asam asetat.

Selanjutnya dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perlakuan ekstrak Bunga Pacar Air mana saja yang berbeda dengan menggunakan uji LSD. Berikut hasilnya,

Tabel 9. Uji LSD (Least Significance Different)

Perlakuan	Kontrol Negatif	Kontrol Positif	Ekstrak 50mg/kgbb	Ekstrak 100mg/kgbb	Ekstrak 150mg/kgbb
Kontrol Negatif		0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
Kontrol Positif	0,000*		0,476**	0,031*	0,000*
Ekstrak 50mg/kgbb	0,000*	0,476**		0,106**	0.001*
Ekstrak 100mg/kgbb	0,000*	0,031*	0,106**		0.009*
Ekstrak 150mg/kgbb	0,000*	0,000*	0.001*	0.009*	

Pada Uji ANOVA didapatkan hasil bahwa $p < 0.05$ (signifikan). Hasil statistik yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat perbedaan frekuensi geliatan yang bermakna antara kelima kelompok perlakuan. Hasil ini juga didukung oleh hasil uji LSD pada table 9 yang menunjukkan bahwa berbagai hasil perbandingan masing-masing kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan dosis ibuprofen, dosis ekstrak bunga pacar air 16,9mg/26grBB, 33,8mg/26grBB, dan 50,7mg/26grBB memiliki pengaruh yang bermakna terhadap kontrol negatif. Itu artinya pada ekstrak bunga pacar air dengan kekuatan dosis 16,9mg/26grBB, 33,8mg/26grBB, dan 50,7mg/26grBB memiliki efek analgetik.

Kelompok perlakuan ekstrak bunga pacar air dengan dosis 16,9 mg/26gramBB memiliki efektivitas yang sebanding dengan ibuprofen dosis 135mg/26gramBB. Sedangkan pada dosis ekstrak dengan dosis 33,8mg/26gr BB mempunyai hasil proteksi geliatan yang berbeda bermakna dengan kontrol positif, akan tetapi pada dosis tersebut

mempunyai efek analgetika yang lebih lemah dari kontrol positif. Pada dosis ekstrak 50,7mg/26grBB mempunyai hasil proteksi geliatan yang berbeda bermakna dengan kontrol positif, namun pada dosis tersebut mempunyai efek analgetika yang lebih kuat dari kontrol positif dengan dosis 135mg/26grBB. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan daya analgetika yang terjadi karena pemberian dosis yang berbeda. Sedangkan komposisi ekstrak yang lain berbeda signifikan dengan kontrol positif. Dari hasil data yang diperoleh diatas dapat diketahui bahwa ekstrak etanol bunga pacar air berkhasiat sebagai analgetika, dan semakin tinggi dosis yang diberikan maka efek analgetiknya semakin besar.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa/mahasiswi di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil ekstrak pada daun pacar air ini memiliki khasiat sebagai antiinflamasi. Karena pengobatan inflamasi mempunyai dua tujuan yang utama. Pertama, meringankan rasa nyeri yang sering merupakan gejala awal yang tak terlihat dan kedua memperlambat atau membatasi proses perusakan jaringan. Pada penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa/mahasiswi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta menjelaskan bahwa sediaan krim pada ekstrak etanol daun pacar air dapat memberikan efek perubahan pada penyembuhan luka tikus putih jantan dalam kurun waktu 5-6 hari. Pada penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa/mahasiswi Universitas Sebelas Maret Surakarta pada Teknik analisis datanya menggunakan analisis yang sama dengan analisis data yang peneliti lakukan yaitu menggunakan uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk, uji homogenitas menggunakan Levene Statistic, uji ANOVA satu arah dan uji LSD untuk mengetahui signifikan perbedaan rata-rata dari kelompok perlakuan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian adalah:

1. Ekstrak bunga pacar air (*Impatiens Balsamina L*) dapat digunakan sebagai pereda nyeri atau analgetik terhadap hewan uji mencit yang telah diinduksikan asam asetat secara intraperitoneal.
2. Pada kadar dosis 150mg/kgBB ekstrak bunga pacar air (*Impatiens Balsamina L*) yang dapat memberikan aktivitas analgetik atau pereda nyeri yang signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anchy, D, 2015. Analgesik Opioid dan Non Opioid. Jakarta.
- Ariadi Syamsul., 2016. Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Metanol Daun Pacar Air (*Impatiens Balsamina L*) Pada Mencit (*Mus Musculus*). Skripsi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Arief, Hariana, 2015. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Aydede, M., 2017. Defending the IASP Definition of Pain. *The Monist*
- Beck, Mary E., 2016. Ilmu Gizi dan Diet: Hubungannya Dengan Penyakit-penyakit Untuk Perawat dan Dokter. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.
- Dalimartha, 2014. Tanaman Obat Di Lingkungan Sekitar. Jakarta : Penerbit Puspa Swara.
- Das, Gautam, 2019. Penatalaksanaan nyeri / Gautam Das ; alih bahasa, Y. Joko Suyono, Muliani Sukismas. Judul Asli Basic of pain manajement.
- De Boer., 2018. Analisa Klasifikasi Nyeri dengan intervensi relaksasi nafas dalam Terhadap intensitas nyeri Pada pasie post apendiktomie.
- Departemen Kesehatan RI., 1994. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 661/MENKES/KS/VII/1994 tetang Persyaratan Obat Tradisional. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia., 1995. Farmakope Indonesia Edisi IV. Jakarta : Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia., 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia., 2014. Farmakope Indonesia. Edisi V. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia., 2020. Farmakope Indonesia. Edisi VI. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dian Ajeng Atikaningrum., 2017. Perbandingan Efektivitas Anakgesik Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Dengan Aspirin Dosis Terapi Pada Mencit. Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Emilda, E., Hidayah, M., & Heriyati, H., 2017. Analisis pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan tanaman obat keluarga (studi kasus kelurahan situgede, kecamatan bogor barat). *Sainmatika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*.
- Fabilia Rosa Hapsari, Wirasti, Herni Rejeki., 2020. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Bunga Pacar Air Merah (*Impatiens Balsamina*. L.) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Punggung Kelinci. Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan : Jawa Tengah
- Getachew Ashagrie, Fentaw Girmaw, Abebe Tareegn, Tenaw Baye, and Abebe Dagne., 2023. Evaluation of Analgesics and Anti-Inflammatory Activity of the Root Extract of *Impatiens rothii* (Balsaminaceae) in Rodents. *Journal of experimental Pharmacology*.
- Guyton AC, Hall JE., 2014. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 12. Penerjemah : Irawati, Ramadani D, Indriyani F. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hariana, Arief, 2015. 262 Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Jakarta : Penerbit Penebar Swadaya.
- Hedy Tan., 2014. Perbandingan Efektifitas dan Efek Samping Pemakaian Metformin XR dan Metformin IR dalam Pengobatan PCOS yang Resisten terhadap Clomiphene Citrat. Medan : Tesis Departemen Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara
- Haqiqi, F. N., 2015. Efek Pemberian Madu Hutan terhadap Mukosa Gaster yang Diinduksi Ibuprofen Suspensi. Majority
- Ivan Agung Muhammad., 2015. Modul Praktikum SPSS. Fakultas Psikologi UIN Suska Riau.
- Katzung, B.G., 2015. Farmakologi dasar dan Klinik Edisi 13. Jakarta : . Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Klein JR dan Litt IF., 2018. Epidemiology of Adolescent Dysmenorrhoe. *Pediatrics*.
- Kristianingsih dan Diana Gilang., 2016. Prarencana pabrik N-butyl acetate dengan katalisator amberlyst 15 dengan metode reactive distillation column. Surabaya : Tesis Universitas Widya Mandala Katolik.
- Mita SR, Husni P. 2017. Pemberian Pemahaman Mengenai Penggunaan Obat Analgesik Secara Rasional pada Masyarakat di Arjasari Kabupaten Bandung. *Dharmakarya : Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*.
- MiddletonE., Chithan K., Theoharis C. 2022. The Effects of Plants Flavanoids on Mammalian Cell : Implications for Inflammations, Heart Disease, and Cancer. Massachusetts : The American Society for pharmacology and Experimental Therapeutics.
- Mohammad Zafar Imam, Nazmun Nahar, Saleha Akter, Md. Soleh Rana., 2012. Antinociceptive activity of methanol extract of flowers of *Impatiens balsamina*. *Journal of Ethnopharmacology*.
- Mumpuni, Y. dan Pratiwi, E., 2014. 45 Masalah dan Solusi Penyakit Gigi dan Mulut. Yogyakarta : Rapha Publishing.
- Potter, P. A., & Perry, A. G., 2016. Buku Ajar Fundamental Keperawatan Konsep, Proses, dan Praktik. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Pratap Singh, Rajendra Singh, Nitin Sati, Vivek Ahluwalia, Om Prakash Sati., 2016. Phytochemical and Pharmacological Significance of Genus : *Impatiens*. *Research Scholar, Department of Chemistry, HNB Garhwal University, (A Central University), Srinagar, Garhwal, Uttarakhand : India*
- Price, Wilson., 2016. Patofisiologi Konsep Klinis dan Proses-proses penyakit. Vol. 2. Edisi keenam. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.

- Priyanto., 2019. Farmakoterapi dan Terminologi Medis. Depok : Leskonfi.
- Puente, B. de la, Romero-Alejo, E., Vela, J. M., Merlos, M., Zamanillo, D., dan Portillo-Salido, E., 2015. "Changes in Saccharin Preference Behavior as a Primary Outcome to Evaluate Pain and Analgesia in Acetic Acid-Induced Visceral Pain in Mice." *Journal of Pain Research*.
- Purwo S.R., Eka Arum C.P., dan Rizka Eka P., 2018. Ovariektomi Pada Tikus Dan Mencit. Surabaya : Airlangga University Press.
- Ramadhan R.I., 2015, Rasionalitas Penggunaan OAINS Pada Pasien Rematik Osteoarthritis Rawat Jalan di RSUD Kabupaten Subang Tahun 2014 Ditinjau dari (Tepat Diagnosis, Tepat Indikasi, Tepat Obat, Tepat Dosis, Tepat Cara Pemberian, Tepat Pasien), Jakarta : Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah
- Reshmi Rajan, Shana KM, Vishnupriya VV, Fahmeeda PP, Prajna PP and E Tamil Jothi., 2022. Phytochemical and pharmacological potential of *Impatiens Balsamina*. *World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences*.
- Sari, E. R., Lely, N. and Aptika, F., 2016. Pengujian Aktivitas Antimikroba Dari Herba Pacar Air (*Impatiens Balsamina* Linn) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia Coli* Dan Jamur *Candida Albicans* Dengan Metode Bioautografi. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*.
- Satria Pamungkas., 2020. Uji Aktivitas Antiinflamasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Pacar Air (*Impatiens Balsamina* L). Skripsi Program Studi Farmasi Sekolah tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.
- Sekeon CG, Wuisan J, Juliatri. 2015. Efektifitas antibakteri ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* L.) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara in vitro. *Dentire Journal Jurnal Kedokteran Gigi*
- Siti Cholifah dan Evi Rinata., 2020. Buku Konsep Nyeri. Jawa Timur : Umsida Press.
- Siswandono dan Bambang Soekardjo. 2020. Kimia Medisinal. Surabaya: Penerbit Erlangga.
- Smeltzer, S. C., & Bare B. G., 2018. Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth, Edisi 8. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sutejo., 2018. Keperawatan Jiwa Konsep dan Praktik Asuhan Keperawatan Kesehatan Jiwa: Gangguan Jiwa dan Psikososial. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.
- Suwondo, Bambang Suryono, Lucas Meliala dan Sudadi., 2017. Buku Ajar Nyeri. Yogyakarta : Perkumpulan Nyeri Indonesia
- Syajani, Muhammad., 2014. Uji Efektifitas Analgetik Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea Indica* L.) pada Mencit Putih Jantan Dengan Metode Induksi Nyeri Cara Kimia. Kalimantan Timur : Akademi Farmasi Samarinda.
- Taufik, E. Amaria, W. dan Harni, R., 2014. Seleksi dan identifikasi jamur antagonis sebagai agens hayati jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*) pada tanaman karet. *Buletin Ristri*.
- Utami, N., 2014. Suku Balsaminaceae di Jawa : Status Taksonomi dan Konservasinya. *Berita Biologi*.
- Vogel, H.G., 2022. *Drug Discovery and Evaluation*. Germany : Springer.
- Wahyulianingsih., 2016. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Cengkeh (*syzygium aromaticum* L.). Makasar : Universitas Muslim Indonesia.
- Wardoyo AV, Oktarlina RZ., 2019. Literature Review Tingkat Pengetahuan Masyarakat Terhadap Obat Analgesik Pada Swamedikasi Untuk Mengatasi Nyeri Akut. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*.
- Woolf CJ. Daniel Vardeh and Richard J Mannion., 2016. Toward a Mechanism Based Approach to Pain Diagnosis. *The Journal of Pain*.
- Zakiyah, Ana. 2015. Konsep dan Penatalaksanaan dalam Praktik Keperawatan Berbasis Bukti. Jakarta : Penerbit Salemba Medika.