

**AKTIVITAS DAN EFEKTIVITAS ANALGESIK KOMBUCHA,
INFUSA DAUN KELOR DAN KOMBUCHA DAUN KELOR
(*Moringae oleifera* L.) PADA MENCIT BETINA DENGAN
METODE *HOT PLATE***

KARYA TULIS ILMIAH

**LIA AMELIA
NIM : KHGF22020**



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
PROGRAM STUDI D-III FARMASI
2025**

**AKTIVITAS DAN EFEKTIVITAS ANALGESIK KOMBUCHA,
INFUSA DAUN KELOR DAN KOMBUCHA DAUN KELOR
(*Moringae oleifera* L.) PADA MENCIT BETINA DENGAN
METODE *HOT PLATE***

KARYA TULIS ILMIAH

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya
Farmasi (A.Md.Farm.) pada Program Studi D-III Farmasi
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut**

**LIA AMELIA
NIM : KHGF22020**



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
PROGRAM STUDI D-III FARMASI
2025**

LEMBAR PESETUJUAN

**JUDUL : AKTIVITAS DAN EFEKTIVITAS ANALGESIK KOMBUCHA,
INFUSA DAUN KELOR DAN KOMBUCHA DAUN KELOR
(*Moringae oleifera* L.) PADA MENCIT BETINA DENGAN
METODE *HOT PLATE***

NAMA : LIA AMELIA

NIM : KHGF22020

KARYA TULIS ILMIAH

Telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk mengikuti ujian
Karya Tulis Ilmiah pada Program Studi D-III Farmasi
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Karsa Husada Garut

Garut, 02 Juli 2025

Menyetujui

Pembimbing



Dr. apt. Dani Sujana, S.Si., M.Farm

LEMBAR PENGESAHAN

NAMA : LIA AMELIA
NIM : KHGF22020
JUDUL : AKTIVITAS DAN EFEKTIVITAS ANALGESIK
KOMBUCHA, INFUSA DAUN KELOR DAN
KOMBUCHA DAUN KELOR (*Moringae oleifera* L.) PADA
MENCIT BETINA DENGAN METODE *HOT PLATE*

KARYA TULIS ILMIAH

KTI ini telah disidangkan dihadapan
Tim Penguji Program Studi D-III Farmasi
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Karsa Husada Garut

Garut 02 Juli 2025

Menyetujui
Pembimbing



Dr. apt. Dani Sujana, S.Si., M.Farm

Mengetahui
Ketua Program Studi D-III Farmasi



apt. Nurul, S.Si., M.Farm

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya Tulis ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm), baik dari STIKes Karsa Husada maupun di perguruan lain.
2. Karya Tulis ini adalah murni gagasan , rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam Karya Tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan terdapat ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karna karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di STIKes Karsa Husada Garut.

Garut, 02 Juli 2025

Yang membuat pernyataan

 
The stamp is a rectangular official seal. It features the Garuda Pancasila emblem at the top center. Below the emblem, the text 'STIKES KARS' is visible on the left and 'HUSADA GARUT' on the right. In the center, it says 'METERAI TEMPEL' and '24AMX354934571'.

LIA AMELIA

NIM : KHGF22020

ABSTRAK

LIA AMELIA. Aktivitas dan Efektivitas Analgesik Kombucha, Infusa Daun Kelor dan Kombucha Daun Kelor (*Moringae oleifera* L.) Pada Mencit Betina Dengan Metode *Hot Plate*. Dibimbing oleh Dr. apt. Dani Sujana, S.Si.,M.Farm.

Nyeri merupakan respon fisiologis terhadap kerusakan jaringan dan sering diatasi dengan analgesik sintetis seperti obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS). Namun, penggunaan OAINS dalam jangka panjang dapat menimbulkan efek samping serius, terutama pada sistem pencernaan. Oleh karena itu, penggunaan analgesik berbahan alami menjadi alternatif yang menjanjikan. Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) diketahui mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, dan saponin yang memiliki efek analgesik. Kombucha, minuman hasil fermentasi teh oleh mikroorganisme, juga diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti asam asetat dan polifenol yang berpotensi meredakan nyeri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas dan efektivitas analgesik dari kombucha, infusa daun kelor, dan kombucha daun kelor pada mencit betina dengan metode *hot plate*. Penelitian menggunakan desain *true experimental* dengan 25 ekor mencit betina yang dibagi menjadi lima kelompok perlakuan, yaitu kontrol negatif, kontrol positif, kombucha, infusa daun kelor, dan kombucha daun kelor. Hasil menunjukkan bahwa kelompok kombucha daun kelor memiliki waktu latensi tertinggi, diikuti oleh infusa daun kelor dan kombucha, dengan efektivitas analgesik masing-masing 92,21%, 91,28%, dan 61,06%. Uji statistik menunjukkan perbedaan signifikan pada waktu latensi antara kelompok perlakuan tertentu dibandingkan kontrol negatif. Kombinasi senyawa aktif dalam daun kelor dan komponen hasil fermentasi kombucha diduga memberikan efek saling melengkapi dalam meredakan nyeri. Dari hasil penelitian menunjukan kombucha daun kelor merupakan sediaan paling efektif sebagai analgesik alami dan berpotensi dikembangkan sebagai alternatif terapi nyeri yang lebih aman.

Kata Kunci : Daun kelor, Kombucha, Analgesik, *Hot Plate*

ABSTRACT

LIA AMELIA. Analgesic Activity and Effectiveness of Kombucha, Moringa Leaf Infusa and Moringa Leaf Kombucha (Moringae oleifera L.) in Female Mice with Hot Plate Method. Supervised by Dr. apt. Dani Sujana, S.Si., M.Farm.

Pain is a physiological response to tissue damage and is often managed with synthetic analgesics such as non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs). However, long-term use of NSAIDs can cause serious side effects, especially on the digestive system. Therefore, the use of natural-based analgesics is a promising alternative. Moringa leaves (Moringa oleifera L.) are known to contain active compounds such as flavonoids, alkaloids, and saponins that have analgesic effects. Kombucha, a drink made from tea fermentation by microorganisms, is also known to contain bioactive compounds such as acetic acid and polyphenols that have the potential to relieve pain. This study aims to determine the analgesic activity and effectiveness of kombucha, moringa leaf infusa, and moringa leaf kombucha in female mice using the hot plate method. The study used a true experimental design with 25 female mice divided into five treatment groups, namely negative control, positive control, kombucha, moringa leaf infusa, and moringa leaf kombucha. The results showed that the moringa leaf kombucha group had the highest latency time, followed by moringa leaf infusa and kombucha, with analgesic effectiveness of 92.21%, 91.28%, and 61.06%, respectively. Statistical tests showed significant differences in latency time between certain treatment groups compared to the negative control. The combination of active compounds in moringa leaves and components of kombucha fermentation is thought to provide analgesic efficacy.

Keywords : Moringa leaf, Kombucha, Analgesic, Hot Plate

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul **“AKTIVITAS DAN EFEKTIVITAS ANALGESIK KOMBUCHA, INFUSA DAUN KELOR DAN KOMBUCHA DAUN KELOR (*Moringae oleifera* L.) PADA MENCIT BETINA DENGAN METODE HOT PLATE**” Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada Nabi Muhamad SAW yang mana telah memberikan ketauladanan yang baik kepada kita semua selaku umatnya.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan, namun berkat dukungan, bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. H. Hadiat, M.A., selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut;
2. Drs. H. Suryadi, M.Si., selaku Ketua Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani Garut;
3. H. Engkus Kusnadi, S.Kep, M.Kes., selaku Ketua STikes Karsa Husada Garut sekaligus sebagai Penguji II yang telah memberikan masukan dan saran dalam Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini;
4. apt Nurul, S.Si, M.Farm., selaku Ketua Program Studi D-III Farmasi STikes Karsa Husada Garut sekaligus sebagai Penguji I yang telah memberikan masukan dan saran dalam Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini ;
5. Dr. apt. Dani Sujana, S.Si, M.Farm., selaku Pembimbing Karya Tulis Ilmiah sekaligus Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi dan arahan dalam proses belajar penulis selama ini;

6. Seluruh dosen pengajar yang telah memberikan bimbingan keilmuan dan nasihat-nasihat yang berharga selama menjalani perkuliahan. Semoga segala ilmu dan amal baik Bapak dan Ibu mendapatkan balasan yang tak terhingga dari Allah SWT;
7. Cinta pertama dan panutanku, Ayahanda Enur Wahyudin. Beliau yang mampu mendidik, memberikan semangat dan motivasi tiada henti, serta telah melangitkan doa-doa baik demi studi penulis;
8. Pintu surgaku, Ibunda Nina. Terimakasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, motivasi, kasih sayang, semangat, dan bantuan doa yang tiada hentinya ketika penulis merasa putus asa dan tidak mampu. Ibu menjadi penguat dan pengingat paling hebat;
9. Teruntuk Kakak saya Melina Nurdiansyah, dan Adik saya M.Najwan Janwar, Saqila Febriani yang selalu memberi semangat, pengertian, serta warna dalam perjalanan hidup penulis. Kalian adalah motivasi dan inspirasi tersendiri dalam setiap perjuangan.
10. Kepada keluarga besar tercinta penulis terimakasih untuk doa serta dukungan dan selalu memberikan semangat kepada penulis;
11. Kepada sahabat saya Tasya, Vera, Salman, Ramdan, alm alanda, terimakasih sudah menemani penulis dalam meraih pendidikannya, terimakasih atas segala semangat, doa serta dukungan yang luar biasa diberikan untuk penulis dalam menyelesaikan proses perkuliahan ini;
12. Sahabat terbaik saya semasa kuliah, Yuni, Elsa, Yuni, Sabina, Selsi, Fauzan, terimakasih telah menjadi sahabat baik penulis selama masa perkuliahan ini, terimakasih telah menjadi pendengar yang baik untuk penulis dan terimakasih untuk dukungan serta segala bantuan selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini;

Penulis sangat sadar bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun serta bermanfaat guna perbaikan pada penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini;

Garut, 02 Juli 2025

LIA AMELIA
NIM : KHGF22020

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PESETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1 Daun Kelor	6
2.1.2 Infusa	9
2.1.3 Kombucha	10
2.1.4 Nyeri.....	13
2.1.5 Analgesik.....	16
2.1.6 Asam Mefenamat	18
2.1.7 Pengujian Analgesik.....	19
2.1.8 Hewan Uji Mencit	21
2.2 Kerangka Pemikiran	23

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Desain Penelitian	24
3.2 Variabel Penelitian.....	24
3.2.1 Variabel Bebas	24
3.2.2 Variabel Terikat.....	24
3.2.3 Definisi Operasional.....	24
3.3 Populasi dan Sampel	26
3.3.1 Populasi	26
3.3.2 Sampel	26
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
3.5 Alat, Bahan dan Hewan Uji	27
3.5.1 Alat	27
3.5.2 Bahan.....	28
3.5.3 Hewan Uji.....	28
3.6 Prosedur Penelitian	28
3.6.1 Pembutan Infusa Daun Kelor	28
3.6.2 Pembuatan Kombucha	28
3.6.3 Pembuatan Kombucha Daun Kelor	29
3.6.4 Pengujian Aktivitas Analgesik.....	29
3.6.5 Efektivitas Analgesik	30
3.7 Analisis Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Hasil Penelitian	32
4.4.1 Hasil Uji Normalitas	32
4.4.2 Hasil Uji Homogenitas.....	32
4.4.3 Hasil Pengujian Aktivitas Analgesik.....	33
4.4.4 Hasil Pengujian Efektivitas Analgesik.....	35
4.2 Pembahasan	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39

DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	45
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi operasional.....	25
Tabel 3.2 Pengujian efek analgesic	30
Tabel 4.1 Hasil persentase	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun kelor (<i>Moringae oleifera L.</i>)	7
Gambar 2.2 Infusa daun kelor	9
Gambar 2.3 Mencit (<i>Mus musculus</i>).....	21
Gambar 4.1 Rata-rata waktu latensi selama pengamatan	33
Gambar 4.2 Total waktu latensi selama 30 menit	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penyiapan Bahan.....	45
Lampiran 2. Proses Aklimitasi Selama 1 Minggu.....	46
Lampiran 3. Pembuatan Sediaan.....	47
Lampiran 4. Pengujian Hewan Uji	49
Lampiran 5. Pengujian Efek Analgesik dengan metode Hot Plate	50
Lampiran 6. Perhitungan Efektivitas Analgesik.....	52
Lampiran 7. Hasil Uji Normalitas	53
Lampiran 8. Uji Homogenitas	54
Lampiran 9. Hasil Uji Anova	55
Lampiran 10. Hasil LSD	56
Lampiran 11. Hasil Uji <i>Kruskall-Wallis</i>	61
Lampiran 12. Hasil Data Waktu Latensi	63
Lampiran 13. Matriks masukan dan perbaikan seminar hasil penelitian	64
Lampiran 14. Lembar persetujuan perbaikan seminar hasil penelitian.....	65
Lampiran 15. Determinasi Tanaman.....	66
Lampiran 16. Riwayat Hidup	67

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Setiap orang pernah atau sering merasakan rasa nyeri dalam hidupnya. Nyeri umumnya disebabkan oleh berbagai macam penyakit. Nyeri adalah suatu pengalaman indrawi atau perasaan yang menimbulkan rasa tidak nyaman. Sebagai gejala umum, nyeri sering kali muncul bersamaan dengan kondisi medis lainnya, termasuk peradangan (inflamasi). Pemahaman tentang mekanisme nyeri dan faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat penting untuk pengelolaan yang efektif, sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup pasien yang mengalaminya (Lara et al., 2021). Obat yang digunakan untuk meringankan atau menghilangkan nyeri disebut analgesik.

Analgesik adalah zat yang berfungsi untuk meredakan rasa sakit tanpa mengakibatkan kehilangan kesadaran. Di kalangan masyarakat, obat yang paling umum digunakan adalah obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS). Meskipun OAINS terbukti efektif dan memiliki jangkauan terapeutik yang luas, penggunaannya meskipun dilakukan dengan benar tetapi dapat menyebabkan efek samping yang serius. Salah satu efek samping yang paling sering dilaporkan adalah gangguan gastrointestinal (Lydy et al., 2020). Beberapa contoh OAINS yang umum digunakan meliputi aspirin, asam mefenamat, ibuprofen, methamperon, natrium diklofenak, piroksikam, dan jenis lainnya. Pemberian OAINS mempunyai efek samping, termasuk pusing, sakit kepala, pencernaan yang terganggu, diare,

mual, muntah, sakit perut, sembelit, pendarahan, melena, dan ruam (Mercya et al., 2017). Karena itu, analgesik berbasis herbal umumnya memiliki risiko efek samping yang lebih rendah. Salah satu tanaman yang berpotensi digunakan sebagai analgesik adalah daun kelor (*Moringa oleifera* L.).

Tanaman kelor mudah dijumpai di masyarakat dan memiliki proses pembudidayaan yang sederhana. Bagian daun dari tanaman kelor kaya akan senyawa alkaloid dan flavonoid yang dikenal memiliki sifat analgesik. Alkaloid yang terkandung dalam daun kelor meliputi moringin, moringinin, dan pterigosperinin, yang efektif dalam meredakan rasa nyeri. Selain itu, flavonoid juga berkontribusi dalam mengurangi nyeri, khususnya pada kasus nyeri persendian akibat reumatik. Dengan demikian, daun kelor memberikan pilihan pengobatan alternatif dari bahan alam untuk penanganan terhadap nyeri (Al-Muqsith, 2015).

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa daun kelor memiliki efek analgesik. Ramadhan (2017) menyatakan bahwa ekstrak air daun kelor dapat mengurangi respon terhadap nyeri. Selain itu, Sulistyawati dan Pramita (2016) melaporkan bahwa ekstrak etanol dari daun kelor memiliki aktivitas analgesik serta antiinflamasi. Sebelumnya, Muqsith (2015) telah membuktikan bahwa infusa daun kelor juga efektif dalam meredakan nyeri pada mencit betina. Penelitian dilakukan untuk melanjutkan penelitian sebelumnya yang telah menguji tanaman daun kelor sebagai analgesik dengan metode geliat. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *hot plate* karena dalam pengujian penelitian sebelumnya hanya menggunakan metode geliat. Penelitian lebih lanjut mengenai

efektivitas dan mekanisme kerja senyawa-senyawa ini akan semakin memperkuat posisi daun kelor sebagai solusi herbal untuk masalah nyeri (Al-Muqsith, 2015).

Kombucha dibuat karena memberikan manfaat kesehatan yang signifikan, terutama dalam hal membantu mengurangi peradangan. Di sisi lain, kombucha, sebuah minuman fermentasi yang kaya akan probiotik, memiliki potensi terapeutik yang menarik, termasuk efek analgesik yang dapat melengkapi manfaat daun kelor. Kombucha mengandung asam asetat dan berbagai senyawa bioaktif yang dapat berkontribusi pada pengurangan nyeri dan peradangan (Jayabalan et al., 2014). Penelitian awal menunjukkan bahwa kombucha dapat memberikan dampak positif terhadap kesehatan pencernaan serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh, yang kemungkinan berpengaruh pada persepsi nyeri secara keseluruhan.

Pada penelitian ini, aktivitas analgesik dari kombucha, infusa dan kombucha daun kelor dilakukan pada mencit yang menggunakan metode *hot plate*. Mencit digunakan sebagai subjek penelitian karena mencit (*Mus musculus*) lebih mudah dalam memperoleh, menangani, dan mengembangbiakkannya. Pemilihan mencit betina dilakukan karena mencit betina memiliki hormon Kortikotropin. Kortikotropin (CRF) adalah neurotransmitter yang berperan dalam komunikasi sinyal antar sel saraf. Reseptor CRF pada saraf mencit betina memiliki kemampuan mengikat hormon CRF dengan lebih kuat dibandingkan mencit jantan, sehingga mencit betina lebih peka terhadap rangsangan dan lebih responsif (Al-Muqsith, 2015).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat dibuat rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana aktivitas kombucha, infusa daun kelor dan kombucha daun kelor sebagai analgesik pada mencit (*Mus musculus*) dengan metode *hot plate*?
2. Bagaimana efektivitas kombucha, infusa daun kelor dan kombucha daun kelor sebagai analgesik pada mencit (*Mus musculus*) dengan metode *hot plate*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui aktivitas analgesik menggunakan metode *Hot Plate* dengan melihat waktu latensi saat diberi perlakuan kombucha, infusa daun kelor, dan kombucha daun kelor (*Moringae folium* L.).
2. Mendapatkan persentase efektivitas analgesik diantara kombucha, infusa daun kelor, dan kombucha daun kelor (*Moringae folium* L.) pada mencit betina (*Mus musculus*) menggunakan metode *Hot Plate*.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pemahaman tentang efek analgesik dari bahan herbal, khususnya daun kelor yang dibuat minuman kombucha. Hasil penelitian akan memperluas literatur ilmiah mengenai potensi terapi herbal dalam mengobati nyeri.

2. Bagi Instalasi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pembelajaran terutama dalam bidang bahan alam dan farmakologi.

3. Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat dan praktisi kesehatan tentang potensi manfaat dari bahan herbal, khususnya daun kelor, yang dapat digunakan sebagai pengobatan komplementer.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Daun Kelor

1) Klasifikasi

Kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan salah satu spesies dari tiga belas genus *Moringaceae* yang paling terkenal. Klasifikasi dari tanaman kelor sebagai berikut (Krisnadi, 2015),

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Subdivisi	: <i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan biji)
Klas	: <i>Magnoliopsida</i> (berkeping dua/dikotil)
Ordo	: <i>Capparales</i>
familia	: <i>Moringaceae</i>
Genus	: <i>Moringa</i>
Spesies	: <i>Moringa oleifera</i> Lam

Pohon kelor tumbuh tegak dan memanjang dengan tinggi antara 7 hingga 12 meter. Batangnya berkayu dengan warna putih kotor, memiliki kulit yang tipis dan permukaan kasar, serta dilengkapi dengan akar tunggang berwarna putih (Krisnadi, 2015). Bunga kelor dapat berwarna putih, putih kekuningan, atau merah, dengan tudung pelepah bunga berwarna hijau dan menghasilkan aroma

harum. Daunnya kecil, berbentuk bulat telur dengan tepi yang rata dan tersusun majemuk dalam satu tangkai. Buah kelor berwarna hijau saat masih muda dan berubah menjadi coklat ketika matang, memiliki bentuk panjang sekitar 20 hingga 60 cm (Aminah et al, 2015).



Gambar 2.1 Daun Kelor
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2) Kandungan Senyawa Daun Kelor

Beberapa bagian dari tanaman kelor memiliki manfaat yang besar serta mengandung banyak nutrisi. Salah satu bagian yang sering dimanfaatkan adalah daun kelor. Daun kelor kaya akan vitamin dan mineral, seperti kalsium, zat besi, protein, vitamin A, vitamin B, vitamin C, serta asam amino (Aminah et al, 2015).

Penelitian lain mengungkapkan bahwa kandungan vitamin C pada daun kelor 7 kali lebih tinggi dibandingkan jeruk, kalsium 4 kali lebih banyak daripada susu, vitamin A 3 kali lebih banyak dibandingkan wortel, potassium 3 kali lebih banyak daripada pisang, dan protein 2 kali lebih banyak dibandingkan yogurt (Chukwuebuka, 2015). Daun kelor (*Moringa oleifera*) juga mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder, seperti tannin, steroid, triterpenoid, flavonoid,

saponin, antarquinon, dan alkaloid, yang berfungsi sebagai antioksidan (Yati et al, 2018).

3) Manfaat Daun Kelor

Daun kelor memiliki berbagai manfaat farmakologis, seperti sifat antimikroba, antijamur, antihipertensi, antihiperglikemik, antitumor, antikanker, dan antiinflamasi (Toma & Deyno, 2014). Daun kelor juga mendukung kesehatan sistem kardiovaskular, membantu menormalkan kadar gula darah, menetralkan radikal bebas penyebab kanker, meningkatkan penglihatan, memperkuat tulang, dan memperkuat sistem kekebalan tubuh (Chukwuebuka, 2015). Selain itu, ekstrak daun kelor juga terbukti efektif sebagai obat anti diare (Misra et al, 2014). Kandungan senyawa metabolit sekunder dalam daun kelor bertindak sebagai antioksidan, yang menjadikannya bahan yang banyak dimanfaatkan dalam pengobatan herbal tradisional (Yati et al, 2018).

4) Habitat

Negara Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah dengan berbagai tumbuhan yang bermanfaat bagi kehidupan manusia salah satunya adalah daun kelor. Meskipun potensi kelor belum sepenuhnya dikenal, tanaman ini dikenal sebagai "*The Miracle Tree*" atau pohon ajaib karena mempunyai kandungan gizi dan khasiat obatnya yang luar biasa. Daun Kelor dapat bertahan hidup dengan baik di daerah tropis seperti Indonesia dari dataran rendah hingga dataran tinggi dengan ketinggian 700 m diatas permukaan laut. Tanaman daun kelor adalah tanaman perdu yang tingginya berkisar antara 7 sampai 11 m. Tanaman ini tahan terhadap musim kering dan mampu bertahan dalam kondisi

kekeringan selama enam bulan. Selain itu, tanaman ini mudah dibudidayakan dan tidak memerlukan perawatan yang rumit (Marhaeni, 2021).

2.1.2 Infusa



Gambar 2.2 infusa Daun Kelor
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Infusa adalah metode ekstraksi yang menggunakan air sebagai pelarut. Dalam proses ini, air dipanaskan hingga suhu 90°C selama 15 menit. Perbandingan bahan dan air adalah 1:10, yang berarti jika berat bahan adalah 100 gram, maka volume air yang digunakan sebagai pelarut adalah 1000 mL. Prinsip dasar metode ini adalah dengan memanaskan serbuk bahan bersama air yang cukup dalam panci selama 15 menit setelah suhu mencapai 90°C , sambil sesekali diaduk. Setelah itu, larutan disaring selagi masih panas menggunakan kain, dan air panas ditambahkan secara perlahan ke dalam ampas hingga volume yang diinginkan tercapai. Jika bahan mengandung minyak atsiri, penyaringan dilakukan setelah larutan dingin (Sudarwati & Fernanda, 2019).

2.1.3 Kombucha

1) Definisi

Kombucha adalah minuman tradisional asal Cina yang dibuat melalui proses fermentasi teh hijau atau hitam dengan menggunakan biofilm yang disebut SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). SCOBY terbentuk akibat hubungan simbiosis antara bakteri cuka, bakteri asam laktat, dan ragi osmotik (Jayabalan et al., 2014). Saat kombucha difermentasi dengan jenis gula lain (seperti laktosa, glukosa, atau fruktosa), rasanya cenderung lebih ringan namun mengandung lebih banyak etanol dan asam laktat dibandingkan dengan fermentasi menggunakan gula sukrosa pada teh manis. Sebagai contoh, fermentasi menggunakan laktosa menghasilkan etanol dalam jumlah yang sangat kecil jika dibandingkan dengan fermentasi menggunakan sukrosa (Kanurić et al., 2018).

Kombucha mengandung zat bioaktif, terutama senyawa fenolik, yang merupakan kelompok utama antioksidan dalam minuman ini dan berperan penting dalam memberikan manfaat kesehatan. Senyawa fenolik utama dalam kombucha adalah flavonoid, terutama katekin (Jayabalan, Marimuthu & Swaminathan, 2007). Selain itu, kombucha juga mengandung senyawa penting lainnya, seperti asam glukuronat dan asam asetat. Asam glukuronat memiliki efek detoksifikasi dan melindungi hati (hepatoprotektif) (Hyun et al., 2016), sedangkan asam asetat memiliki efek antibakteri (Martínez Leal et al., 2018).

2) Kandungan Kombucha

Kombucha adalah minuman fermentasi yang dibuat dari campuran teh dan gula, yang melibatkan simbiosis antara ragi dan bakteri. Mikroorganisme dalam

kombucha mengolah larutan teh dan gula, serta berbagai senyawa bergizi lainnya, termasuk berbagai jenis asam (seperti asam asetat, asam glukuronat, asam laktat, asam karbonat, asam folat, asam glukonat, kondroitin sulfat, asam hialuronat, dan asam usnat), vitamin (B1, B2, B3, B6, B12, B15, C), serta polifenol dengan aktivitas antioksidan yang kuat (Naland, 2004).

Polifenol dalam kombucha secara efektif mengikat radikal bebas *reactive oxygen species* (ROS), menjadikannya sebagai agen antioksidan yang kuat. Beberapa polifenol dapat ditemukan dalam bentuk polimer, glikosida, atau ester. Polifenol yang tidak diserap oleh tubuh akan dibiotransformasi menjadi serangkaian metabolit fenolik dengan berat molekul rendah di dalam usus (Bhattacharya et al., 2013).

Berbagai patogen yang terdapat dalam minuman kombucha umumnya disebabkan oleh kontaminasi bahan baku, wadah dan kemasan, serta lingkungan produksi yang tidak higienis selama proses fermentasi. Proses fermentasi yang tidak terkendali dapat menghasilkan metabolit toksik berbahaya seperti mikotoksin, serta komponen antinutrisi seperti glikosida sianogenik, fitat, tannin, dan penghambat protein yang terbentuk selama fermentasi yang tidak sehat (Mousavi et al., 2020).

Taheur et al (2020) menyatakan bahwa kombucha dapat mengurangi hingga 97%. Aflatoksin B1 dalam teh hitam. Selulosa pada pelikel kombucha terbentuk dari rantai polimer panjang D-glukosa yang dihubungkan melalui ikatan α -1,4 glikosidik. Selulosa ini diproduksi oleh strain bakteri yang membentuk biofilm, memberikan sifat seperti kemampuan untuk menyerap dan mempertahankan air,

serta non-alergi, non-toksik, dan terutama biokompatibilitas dan biodegradabilitas. Oleh karena itu, konsumsi kombucha secara alami dapat membantu mengurangi toksisitas Aflatoksin B1 (Taheur et al., 2020).

3) Manfaat Kombucha

Kombucha memiliki berbagai manfaat kesehatan, termasuk sifat antibakteri terhadap patogen (Shahbazi et al., 2018). Beberapa produk metabolisme dari SCOBY, seperti asam asetat dan asam organik lainnya, memiliki aktivitas antibakteri yang dapat mencegah kontaminasi minuman oleh bakteri patogen (Martínez Leal et al., 2018). Katekin dan asam asetat yang terkandung dalam kombucha juga memiliki sifat bakterisida, dan kombucha juga dilaporkan mengandung zat antibiotik yang dapat meningkatkan efektivitas antimikroba (Mousavi et al., 2020).

Beberapa manfaat kesehatan dari minuman teh kombucha antara lain pengobatan dan pencegahan diabetes, penurunan kadar kolesterol dan trigliserida (Hosseini et al., 2016), peningkatan protein hati (Hyun et al., 2016), serta pengendalian stres oksidatif. Manfaat-manfaat ini telah terbukti dalam percobaan pada hewan uji (Lobo, Dias & Shenoy, 2017). Kombucha telah terbukti memberikan efek positif dalam penelitian pada hewan, termasuk pengaruh terhadap glikemia darah, stres oksidatif, penurunan berat badan yang diinduksi diabetes, nefrotoksitas yang diinduksi secara kimia, hiperkolesterolemia, dan ulserasi lambung yang diinduksi indometasin. Senyawa yang diduga berperan dalam efek menguntungkan ini adalah D-saccharic acid-1,4- lactone (DSL), yang

diproduksi oleh *Gluconobacter* selama proses fermentasi (Dimidi et al., 2019).

Polifenol berperan dalam memodulasi aktivitas berbagai enzim dan reseptor sel sebagai mekanisme pertahanan terhadap stres oksidatif yang disebabkan oleh *reactive oxygen species* (ROS) (Martínez et al., 2018). Aktivitas antioksidan dimiliki oleh setiap zat yang mampu menghambat atau menunda oksidasi substrat, bahkan dalam konsentrasi rendah. Aktivitas ini dapat dijelaskan dalam berbagai bentuk, seperti sifat penghambatan molekul, penangkapan enzim prooksidan, dan pengikatan logam prooksidan. Sejauh ini, efek aktivitas antioksidan terhadap beberapa penyakit, seperti diabetes dan kanker, telah terbukti (Mousavi et al., 2020).

2.1.4 Nyeri

1) Definisi

Nyeri adalah sensasi emosional atau sensorik yang tidak menyenangkan akibat kerusakan aktual atau potensial pada jaringan, atau bisa juga dijelaskan melalui persepsi akan adanya kerusakan tersebut (Hardianto et al., 2022). Nyeri merupakan pengalaman yang bersifat individual, seperti halnya ketika seseorang mencium aroma harum atau tidak sedap, atau merasakan rasa asin atau manis. Semua ini adalah pengalaman pancaindera yang dialami manusia sejak kecil. Namun, nyeri berbeda dari stimulus pancaindera lainnya karena nyeri muncul akibat kerusakan pada jaringan yang aktual atau potensial, yang dapat menyebabkan kerusakan lebih lanjut pada jaringan tersebut (Bahrudin, 2017).

Nyeri biasanya dikelompokkan berdasarkan jenisnya, seperti nyeri akut atau kronis. Nyeri akut umumnya sama hal dengan trauma atau kondisi penyakit

tertentu, dan seringkali memiliki lokasi, karakter, serta durasi yang spesifik (Pratama et al., 2020). Nyeri kronis biasanya dijelaskan sebagai nyeri yang berlangsung selama beberapa bulan. Nyeri ini cenderung tidak berhubungan langsung dengan trauma atau penyakit, yang dapat terjadi setelah cedera awal sembuh, dengan lokasi, karakter, dan durasi nyeri yang lebih konsisten dibandingkan nyeri akut. Selanjutnya, perubahan pada sistem saraf otonom dapat menyebabkan gejala hiperaktif otonom yang terkait dengan nyeri akut, yang biasanya mereda seiring berjalannya waktu. Beberapa jenis nyeri dianggap kronis, misalnya serangan nyeri yang tidak teratur diikuti oleh fase nyeri yang cukup lama. Pasien yang menderita nyeri kronis sering kali menghadapi dampak sosial, psikologis, fisik, dan kerusakan fungsional yang dapat memperburuk nyeri yang mereka rasakan (Costa, 2016).

Penanganan nyeri sejak dini sangat penting karena nyeri yang tidak ditangani dengan tepat dapat menimbulkan dampak psikologis yang signifikan bagi pasien. Jika tidak ditangani dengan baik, nyeri akut dapat berkembang menjadi nyeri kronis, yang pada akhirnya mungkin lebih sulit untuk diatasi (Costa, 2016).

2) Fisiologi Nyeri

Pada proses terjadinya nyeri mengakibatkan beberapa mekanisme yang kompleks, seperti sensitisasi perifer, nosisepsi, perubahan fenotip, eksitabilitas ektopik, sensitisasi sentral, reorganisasi struktural, dan penurunan inhibisi. Antara stimulus cedera jaringan atau pengalaman nyeri subjektif, terdapat empat tahapan utama yaitu transduksi, transmisi, modulasi, dan persepsi (Bahrudin, 2017).

3) Transduksi

Sebuah proses yang dimana ujung saraf aferen mengubah stimulus hal nya seperti tusukan jarum menjadi impuls nosiseptif. Pada proses ini melibatkan tiga jenis serabut saraf yang berperan dalam respons tersebut, yaitu serabut A-beta, A-delta, dan C. Serabut yang memiliki sensitivitas tertinggi terhadap stimulasi non-nociceptor bisa dinyatakan sebagai nosiseptor, atau serabut penghantar pada nyeri. Serabut ini meliputi A-delta dan C. Nociceptor diam, yang juga berpartisipasi dalam suatu proses transduksi, yaitu serabut saraf aferen yang tidak merespons terhadap stimulasi eksternal kecuali adanya mediator inflamasi (Bahrudin, 2017).

4) Transmisi

Proses ini dimana impuls diteruskan ke kornu dorsalis medulla spinalis, kemudian melewati traktus sensorik menuju otak. Neuron aferen primer berperan aktif dalam pengiriman dan penerimaan sinyal elektrik dan kimiawi. Aksonnya berakhir di kornu 13 dorsalis medulla spinalis, dan dari sana berinteraksi dengan sejumlah besar neuron spinal (Bahrudin, 2017).

5) Modulasi

Pada peningkatan sinyal neural terkait nyeri terjadi pada kornu dorsalis medula spinalis, dan bisa juga terjadi pada tingkat lainnya. Di kornu dorsalis, dapat menemukan sebuah serangkaian reseptor opioid seperti mu, kappa, dan delta. Kemudian proses sistem nosiseptif juga melibatkan jalur turun yang berasal dari korteks frontalis, hipotalamus, dan wilayah otak lainnya yang menuju otak tengah (midbrain) dan medulla oblongata, sebelum akhirnya berlanjut ke medula

spinalis. Dampak proses inhibisi turun ini yaitu penguatan, atau penekanan (blokade)pada sinyal nosiseptif di kornu dorsalis (Bahrudin, 2017).

6) Persepsi

Kesadaran pada pengalaman nyeri merupakan bagian dari persepsi nyeri. Persepsi nyeri ini membentuk melalui interaksi berbagai proses, diantaranya transduksi, transmisi, modulasi, aspek psikologis, dan karakteristik individu lainnya. Organ tubuh yang bertugas untuk menerima rangsangan nyeri yaitu reseptor nyeri, atau nociceptor. Nociceptor terletak dibagian ujung syaraf bebas dikulit yang merespons terhadap stimulus yang kuat dan berpotensi merusak. Secara anatomi, nociceptor dapat bermiyelin atau tidak bermiyelin pada serabut saraf aferen (Bahrudin, 2017).

2.1.5 Analgesik

1) Definisi

Analgesik merupakan obat-obatan secara khusus untuk mengurangi sensasi nyeri dengan interaksi dalam melalui sistem saraf pusat atau pada mekanisme nyeri di luar pusat, tanpa mempengaruhi kesadaran apapun termasuk kedalam tujuan dari analgesik. Secara umum, analgesik dapat dikelompokkan menjadi dua jenis diantaranya : analgesik opioid dan analgesik nonopioid (Chandra et al., 2016).

2) Analgesik non-opioid

Obat analgesik, antipiretik dan antiinflamasi nonsteroid (AINS) adalah jenis golongan obat yang bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan pada sensasi

rasa nyeri dengan tidak mempengaruhi tingkat kesadarannya. Obatobatan ini termasuk kedalam kategori obat yang beragam secara kimia. Meskipun demikian, mempunyai banyak kesamaan dalam efek terapeutik maupun efek samping (Suardi, 2021).

Obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS) juga efektif dalam mengatasi nyeri yang disebabkan oleh peradangan atau nyeri yang terkait dengan penyebaran kanker ke tulang. OAINS dapat dikategorikan berdasarkan kemampuannya dalam menghambat enzim siklooksigenase, menjadi OAINS non-selektif (yang menghambat COX-1 dan COX-2) atau OAINS selektif (yang hanya menghambat COX-2). Penghambatan COX-2 berkontribusi pada efek antiinflamasi, sementara penghambatan COX-1 dapat meningkatkan risiko toksisitas pada saluran pencernaan dan ginjal (Suardi, 2021).

3) Analgesik opioid

Analgesik opioid merupakan jenis obat yang memiliki sifat sama dengan opium atau morfin. Obat-obatan ini juga termasuk pada golongan yang digunakan untuk meredakan atau menghilangkan rasa sakit, seperti pada kasus fraktur atau kanker (Wardoyo & Oktarlina, 2019). Reseptor opioid terdapat secara luas di sistem saraf pusat dan dikelompokkan menjadi tiga tipe utama: reseptor μ , δ , dan κ . Reseptor μ , yang paling banyak ditemukan di daerah otak yang berperan dalam mekanisme antinosiseptif, yang memiliki peran penting dalam interaksi dengan analgesik opioid untuk menghasilkan efek analgesik. Efek yang dimediasi oleh reseptor μ mencakup analgesia yang mirip dengan morfin, euforia, depresi pernapasan, miosis, dan penurunan motilitas saluran pencernaan. Beberapa contoh

obat golongan opioid meliputi Metadon, Fentanil, dan Kodein (Suardi, 2021).

2.1.6 Asam Mefenamat

Asam mefenamat adalah jenis obat antiinflamasi nonsteroid yang bekerja dengan menghambat pembentukan prostaglandin dalam tubuh melalui penghambatan enzim siklooksigenase. Cara kerja asam mefenamat serupa dengan halnya OAINS lainnya, yaitu menghambat sintesis prostaglandin dengan menginaktivasi enzim siklooksigenase (COX-1 dan COX-2), yang menghasilkan efek analgesik, antiinflamasi, dan antipiretik (Arfania et al., 2023). Asam mefenamat memiliki efek antiinflamasi, analgesik (anti-nyeri), dan antipiretik. Obat ini dikenal karena kemampuannya dalam meredakan nyeri dan peradangan. Sebagai satu-satunya fenamat, asam mefenamat menunjukkan aktivitas yang baik baik di pusat maupun di perifer. Mekanisme kerjanya melibatkan penghambatan enzim siklooksigenase (Kote, 2020).

Asam mefenamat digunakan sebagai obat analgesik dan antiinflamasi, meskipun efektivitasnya lebih rendah dibandingkan dengan aspirin. Karena obat ini memiliki afinitas tinggi terhadap protein plasma, perlu diperhatikan potensi interaksi dengan obat antikoagulan. Efek samping yang sering terjadi pada saluran pencernaan meliputi dispepsia, diare termasuk diare berdarah serta iritasi mukosa lambung. Pada pasien usia lanjut, efek samping yang lebih parah, seperti diare, cenderung lebih sering dilaporkan. Selain itu, reaksi hipersensitivitas yang mungkin terjadi termasuk eritema kulit, bronkokonstriksi, dan bahkan anemia hemolitik (Kote, 2020).

2.1.7 Pengujian Analgesik

Saat ini, banyak penelitian yang dilakukan dengan menggunakan hewan uji (*Mus musculus*) percobaan untuk menguji efek analgesik. Hewan uji (*Mus musculus*) dipilih karena memiliki respons saraf yang mirip dengan manusia. Metode percobaan yang biasa digunakan antara lain stimulasi dengan panas, tekanan, listrik, serta stimulasi kimiawi (Putri, 2020).

1) Stimulasi Panas

Metode yang dikenal sebagai *hot plate* dikembangkan oleh Eddy dan Leimbach pada tahun 1953. Dalam metode ini, hewan uji ditempatkan di atas hot plate yang dipanaskan hingga suhu 55°C untuk menciptakan sensasi nyeri. Respons yang ditunjukkan oleh mencit meliputi melompat, mengangkat kaki belakang, menjilat kaki belakang, dan menghentakkan kaki belakang (Putri, 2020).

Waktu latensi diukur sebagai interval antara mencit yang ditempatkan di atas hot plate hingga mencit menunjukkan respons, seperti mengangkat dan menjilat telapak kakinya. Pengukuran waktu dilakukan dengan menggunakan stopwatch pada menit ke-30, ke-60, ke-90, dan ke-120 (Putri, 2020).

2) Stimulasi Mekanik

Model hewan percobaan yang menggunakan mencit atau tikus putih sering digunakan untuk menguji efektivitas analgesik terhadap nyeri *visceral* yang diinduksi oleh bahan kimia seperti asam asetat dan fenilkinon secara intraperitoneal. Pengujian ini berulang pada satu hewan dilarang oleh komisi etik. Untuk mengatasi hal ini, dikembangkan model nyeri *visceral* mekanis yang

didasarkan pada distensi berulang dan reversibel pada duodenum tikus. Dalam model mekanis nyeri *visceral* pada tikus ini, morfin dan indometasin terbukti aktif, namun tidak berperan dalam penghambatan prostaglandin seperti halnya asam asetilsalisilat dan asam mefenamat (Putri, 2020).

3) Stimulasi Listrik

Metode stimulasi ekor pertama kali ditemukan pada awal tahun 1950 oleh *Burn*. Pada teknik ini dikembangkan berdasarkan responsivitas ekor mencit terhadap rangsangan. Jenis rangsangan yang digunakan dapat bervariasi, baik dalam hal durasi arus listrik maupun peningkatannya (Handajani, 2021). Dalam metode ini, mencit ditempatkan dalam kandang, kemudian sebuah klip dipasang pada ekornya, diikuti dengan pemasangan elektroda positif di ujung ekor mencit. Arus listrik disalurkan dengan intensitas daya yang konstan, berkisar antara 40-50 Volt. Waktu respons normal hewan uji terhadap rangsangan adalah 3-4 detik. Efek analgesik sentral dapat terlihat jelas, sementara aktivitas analgesik perifer pada dosis tinggi juga dapat terdeteksi dengan metode ini. Selain metode stimulasi ekor, terdapat juga metode stimulasi listrik lainnya seperti *Grid Shock Test*, *Tooth Pulp Stimulation*, dan *Monkey Shock Titration Test* (Putri, 2020).

4) Stimulasi Kimiawi

Metode pengujian pada analgesik ini lebih unggul karena memungkinkan pembentukan hubungan yang bertingkat antara intensitas rangsangan nyeri dan jumlah senyawa yang diperlukan untuk meredakannya, sehingga memberikan perkiraan yang lebih tepat mengenai kuantitas aktivitas analgesik suatu senyawa. Nyeri dapat diinduksi dengan memberikan sampel secara intraperitoneal, yang

menghasilkan respons khas seperti menggeliat dan kontraksi otot abdominal. Penginduksi nyeri yang digunakan bisa berupa berbagai sediaan, termasuk asetilkolin, adenosin trifosfat, asam asetat, dan fenilkuinon (Putri, 2020).

Uji Formalin pada tikus diperkenalkan oleh Dubuissou dan Dennis pada tahun 1977. Tikus jantan Wistar dengan berat antara 180-300 g diberi 0,05 mL larutan formalin 10% pada bagian dorsal kaki depan. Obat uji diberikan melalui suntikan subkutan atau pemberian oral. Respons terhadap nyeri ditandai dengan tingkat menjilat dan menggigit kaki yang berlebihan (Putri, 2020).

2.1.8 Hewan Uji Mencit



Gambar 2.3 Mencit (*Mus musculus*)

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Mencit (*Mus musculus*) adalah mamalia yang memiliki karakteristik fisiologi dan biokimia yang mirip dengan manusia. Kemampuan fisik mencit termasuk kemampuan melompat vertikal hingga 25 cm, yang menjadikannya hewan uji yang populer. Hal ini disebabkan oleh kesamaan sistem reproduksi, pernapasan, dan peredaran darahnya dengan manusia. Keuntungan lain dari penggunaan mencit

sebagai hewan uji adalah siklus reproduksinya yang singkat serta jumlah keturunan yang banyak (Yusuf et al., 2022).

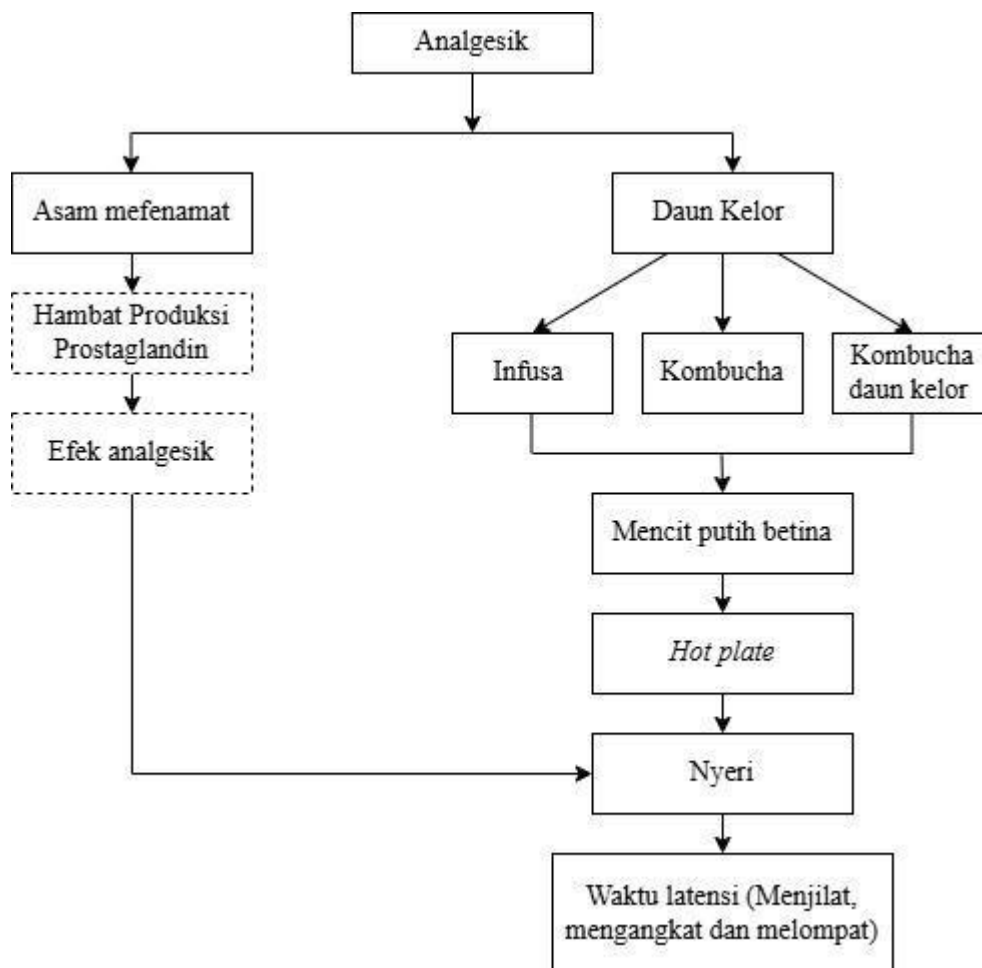
Mencit sering dipilih sebagai subjek utama dalam penelitian, diperkirakan sudah sekitar 40% penelitian hewan. Hewan uji merupakan model laboratorium yang populer karena berbagai keuntungan, seperti hal nya siklus hidup yang singkat, tingkat reproduksi yang tinggi dengan jumlah anak yang banyak per kelahiran, variasi sifat yang luas, kemudahan dalam penanganan, serta karakteristik reproduksi dan produksi yang mirip dengan mamalia lainnya, seperti sapi, kambing, domba, dan babi (Yusuf et al., 2022).

Mencit memiliki rentang umur sekitar 1-3 tahun dan merupakan salah satu hewan pengerat terkecil dalam kelompoknya. Biasanya, mencit memiliki galur berwarna putih dan termasuk dalam keluarga *Rodentia*, yang terkenal dengan kemampuan berkembang biaknya yang cepat (Nugroho, 2018). Mencit liar, mencit rumah, dan mencit laboratorium berasal dari keluarga yang sama. Pemeliharaan mencit relatif mudah, bahkan dalam jumlah besar, serta ekonomis dan efisien baik dari segi ruang maupun biaya. Mencit laboratorium memiliki berat badan yang hampir setara dengan mencit liar, yaitu sekitar 18-20 gram pada usia 4 minggu dan 30-40 gram pada usia 6 minggu atau lebih. Mencit memiliki variasi genetik yang luas, dan sifat anatomi serta fisiologinya telah terkarakterisasi dengan baik (Yusuf et al., 2022).

Mencit jantan lebih sering digunakan dalam penelitian karena aktivitasnya yang lebih intens. Berbeda dengan mencit betina, mencit jantan tidak mengalami fluktuasi hormon yang signifikan. Mencit betina dipilih karena Mencit (*Mus*

musculus) yang digunakan merupakan mencit betina dikarenakan mencit betina mempunyai hormon corticotropin. Corticotropin(CRF) merupakan neurotransmitter yang membantu komunikasi sinyal antar sel saraf. Saraf mencit betina memiliki reseptor CRF yang mengikat lebih kuat pada hormon CRF dari pada mencit jantan, sehingga mencit betina lebih peka terhadap rangsangan dan lebih responsif.

2.2 Kerangka Pemikiran



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *true experimental* laboratorium dengan menggunakan rancangan penelitian *posttest only control group design* yang bertujuan untuk mengukur pengaruh (intervensi) pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu bebas dan terikat diantaranya:

3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kombucha, infusa daun kelor dan kombucha daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.).

3.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu efek analgesik setelah perlakuan berupa gerakan mengangkat kaki, melompat dan menjilat selama pengamatan.

3.2.3 Definisi Operasional

Operasional variabel diperlukan untuk menentukan jenis dan indikator dari variabel-variabel yang terkait dalam penelitian, sehingga variabel yang ada menjadi spesifik dan mudah diukur (Agustian et al, 2019). Berikut adalah definisi

operasional variabel yang terkait dalam penelitian ini pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Bebas: Infusa daun kelor, kombucha dan kombucha daun kelor	a. Infusa daun kelor diperoleh hasil rebusan daun kelor b. Kombucha difermenta si c. Kombucha daun kelor yang diperoleh dari hasil fermentasi.	Menimbang dan menghitung dosis	Timbangan analitik	Mililiter (mL)	Nominal
Terikat Aktivitas Analgesik	diukur dengan waktu latensi yang menunjukkan waktu yang dibutuhkan mencit untuk merespon rasa nyeri setelah terpapar permukaan panas menggunakan metode <i>Hot Plate</i> (suhu 55°C $\pm$ 2°C). Semakin lama waktu latensi, semakin besar aktivitas analgesik.	Mengamati Mengukur Waktu latensi	Stopwatch	Detik	Nominal
Efektivitas	Diukur dengan	Dihitung	Persentase	Persentase	Rasio

Analgesik	memasukan persamaan kombucha, infusa dan kombucha daun kelor dengan dibagi kontrol positif dan dikali dengan 100%	mengguna kan rumus persentase $P = \frac{Waktu\ latensi}{Kp} \times 100\%$ pada tiap kelompok perlakuan Kp = waktu latensi kontrol positif (asam mefenamat)	efektivitas analgesik $= \frac{p}{-Kp} \times 100\%$
-----------	---	---	---

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Mencit putih (*mus musculus*) di datangkan dari Tenjolaya Kecamatan Cicalengka Kabupaten Bandung.

3.3.2 Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Simple Purposive Sampling*. Sampel atau subjek penelitian yang digunakan adalah 25 ekor mencit sesuai dengan kriteria inklusi yaitu mencit berumur 6-7 minggu dengan berat badan (BB berkisar antara 20-30 gram), bergerak aktif dan belum digunakan penelitian sebelumnya. Perhitungan sampel yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan rumus federer seperti dibawah ini.

Keterangan : T = Jumlah perlakuan

n = Besar sampel tiap kelompok

$$T-1) \times (n-1) \geq 15$$

$$(5-1) \times (n-1) \geq 15$$

$$4 \times (n-1) \geq 15$$

$$4n - 5 \geq 15$$

$$4n \geq 15 + 5$$

$$4n \geq 20$$

$$4$$

$$n \geq 5$$

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut yang akan dilakukan pada bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2025.

3.5 Alat, Bahan dan Hewan Uji

3.5.1 Alat

Alat-alat yang akan digunakan pada penelitian ini antara lain alat-alat gelas (*Pyrex*), wadah plastik, batang pengaduk, timbangan analitik, kertas saring, termometer, *hot plate* (IKA), stopwatch, spuit, aluminium foil, toples, dan sonde oral, mortar, stemper.

3.5.2 Bahan

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan yaitu daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.), Scoby, Na CMC, aquadest, tablet Asam mefenamat, dan makanan hewan uji.

3.5.3 Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan yaitu mencit betina dengan usia berkisar 6-7 minggu, dengan berat 20-30gr dan sehat, mencit di adaptasikan selama 7 hari. mencit yang digunakan dalam penelitian ini, terdapat 25 mencit yang dipisahkan menjadi 5 kelompok.

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Pembuatan Infusa Daun Kelor

Proses pembuatan infus daun kelor dimulai dengan menimbang 150 gram daun kelor segar. Kemudian dimasukkan ke dalam panci infus, lalu ditambahkan 1000 mL aquadest sebagai pelarut. Campuran daun kelor dan pelarut dipanaskan selama 15 menit, dengan waktu pemanasan dihitung sejak suhu mencapai 90°C, sambil diaduk sesekali. Setelah proses selesai, larutan infus disaring dalam kondisi panas menggunakan kain flannel (Pradito et al., 2022).

3.6.2 Pembuatan Kombucha

Minuman kombucha dibuat tanpa menggunakan campuran dari daun kelor yaitu diantaranya, scoby, starter kombucha, gula putih dan aquadest. Dalam proses

ini gula putih sebanyak 150 mg yang sudah dilarutkan dipanaskan kembali selama 15 menit dalam air 1000 mL dengan suhu 80°C, setelah dingin masukan kedalam toples kaca, masukan starter kombucha kemudian diikuti dengan SCOBY, tutup toples kaca menggunakan lapisan kain flanel dan karet, fermentasi selama 1 minggu (Nisak et al., 2023).

3.6.3 Pembuatan Kombucha Daun Kelor

Minuman kombucha dibuat menggunakan campuran dari daun kelor yaitu diantaranya, scoby, starter kombucha, gula putih dan aquades. Dalam proses ini sebanyak 150 gram daun kelor direbus selama 15 menit dalam air 1000 mL (konsentrasi 15%) dengan suhu 80°C, saring menggunakan kertas saring pisahkan daunnya dan masukan rebusan airnya ke dalam toples kaca, masukan gula putih sebanyak 150 mg yang sudah dilarutkan, setelah dingin masukan kedalam toples kaca, masukan starter kombucha kemudian diikuti dengan SCOBY, tutup toples kaca menggunakan lapisan kain flanel dan karet, fermentasi selama 1 minggu (Nisak et al., 2023).

3.6.4 Pengujian Aktivitas Analgesik

Seluruh mencit diberi sediaan uji selama 3 hari berturut-turut, dengan pemberian dilakukan sekali sehari secara oral. Pada hari ketiga, satu jam setelah pemberian sediaan uji, seluruh mencit diuji menggunakan metode *hot plate*.

Tabel 3.2 Pengujian Efek Analgesik

Kelompok	Pemberian	Dosis yang diberikan
Kontrol negatif	Na CMC 0,1 %	Dosis 0,2 mL/20g BB
Kontrol positif	Asam mefenamat	Dosis 500 mg/kgBB
Perlakuan 1	Infusa daun kelor 15%	Dosis 0,2 mL/20g BB
Perlakuan 2	Kombucha daun kelor 15%	Dosis 0,2 mL/20g BB
Perlakuan 3	Kombucha 15%	Dosis 0,2 mL/20g BB

Pengujian aktivitas analgesik dilakukan dengan menggunakan metode stimulasi panas menggunakan *hot plate*. Proses ini melibatkan penempatan mencit dalam beaker glass yang diletakkan di atas *hot plate* dengan suhu 50-55°C sebagai pemicu nyeri. Waktu latensi yang diukur adalah durasi dari saat mencit ditempatkan di atas *hot plate* hingga mencit pertama kali menunjukkan reaksi seperti mengangkat atau menjilat telapak kaki depan (Widiandani 2013).

3.6.5 Efektivitas Analgesik

Efektivitas analgesik ditentukan dengan persamaan :

$$\% \text{ efektivitas analgesik } = \frac{k}{k_p} \times 100\%$$

Keterangan

P = Waktu latensi pada tiap kelompok perlakuan

Kp = Waktu latensi kontrol positif (asam mefenamat)

3.7 Analisis Data

Data waktu latensi (dalam detik) dianalisis menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 24. Analisis dimulai dengan uji normalitas dan homogenitas untuk memastikan kesesuaian data dengan asumsi statistik parametrik. Jika data

terdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji statistik parametrik berupa *One-Way ANOVA* dengan uji lanjutan *LSD (Least Significant Difference)*. Namun, jika data tidak memenuhi asumsi normalitas, analisis dilanjutkan menggunakan uji statistik non-parametrik berupa *Kruskal-Wallis* dengan uji lanjut *Dunnett's Test*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.4.1 Hasil Uji Normalitas

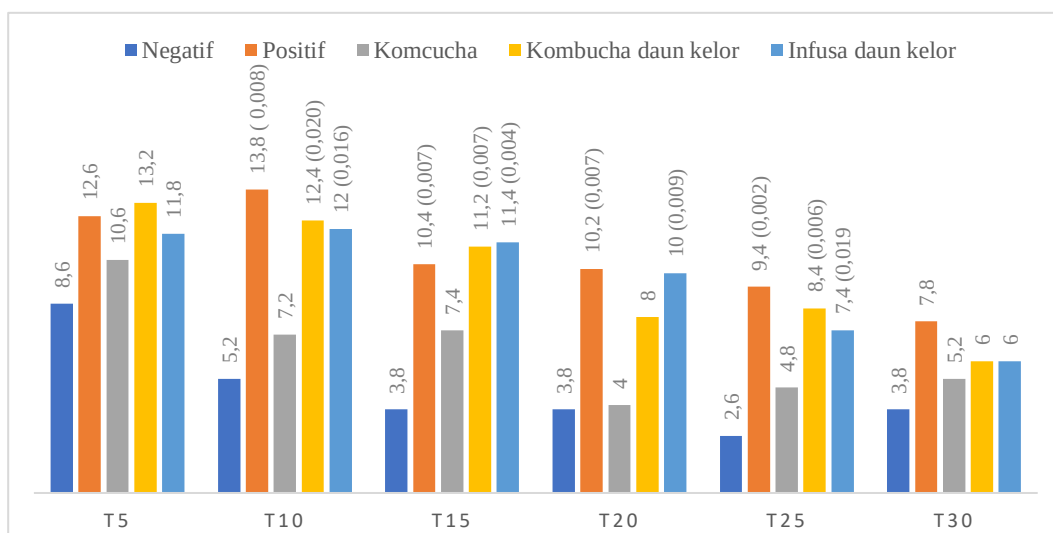
Berdasarkan hasil uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk* data waktu latensi efek analgesik pada mencit menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, data pengamatan pada menit ke 5,10 dan 15 tidak berdistribusi normal karena nilai ($p \leq 0,05$), maka dilanjutkan dengan pengujian non parametrik *Kruskal-Wallis*. Sedangkan data pengamatan pada menit ke 20,25 dan 30 data berdistribusi normal karena nilai ($p \geq 0,05$). Karena memenuhi syarat uji Anova parametrik, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada lampiran 7

4.4.2 Hasil Uji Homogenitas

Berdasarkan uji homogenitas dengan *levene statistic* data waktu latensi efek analgesik pada mencit menit ke 20, 25 dan 30 secara berturut turut memiliki nilai signifikansi 0,066; 0,155 dan 0,940 ($p \leq 0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data homogen. Karena memenuhi syarat uji parametrik maka analisis dilakukan dengan uji parametrik menggunakan uji Anova. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada lampiran 8

4.4.3 Hasil Pengujian Aktivitas Analgesik

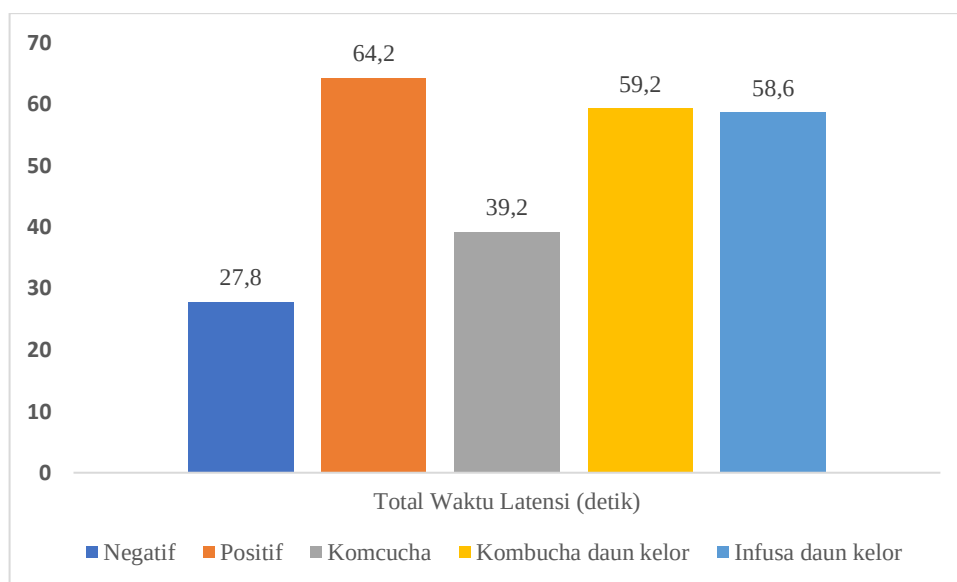
Pada penelitian ini, dilakukan pengamatan terhadap rata-rata waktu latensi selama selang waktu lima menit dalam periode total 30 menit, untuk mengetahui pengaruh berbagai perlakuan terhadap perilaku hewan uji.



Gambar 4.1 Rata-rata waktu latensi selama pengamatan.

Berdasarkan tabel 4.1 T5, T10 dan T15 diuji dengan *Kruskal-Wallis* kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut (*pairwise comparisons*). Sedangkan pada waktu pengamatan T20, T25 dan T30 diuji menggunakan metode *One Way ANOVA*, dengan uji lanjutan *LSD (Least Significant Difference)*. Pada kelompok kombucha T5 sampai dengan T30 tidak signifikan ($p > 0,05$). Kombucha daun kelor T5, T10, T15 dan T25 berbeda signifikan ($p < 0,05$), sedangkan T20 dan T30 tidak signifikan ($p > 0,05$). Infusa daun kelor T10, T15, T20 dan T25 berbeda signifikan ($p < 0,05$), sedangkan pada T5 dan T30 tidak signifikan ($p > 0,05$).

Kontrol positif pada penelitian ini yaitu asam mefenamat, obat ini merupakan obat standar yang sering digunakan untuk pengobatan nyeri tingkat sedang sampai berat. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada T10, T15, T20 dan T25 berbeda signifikan ($p < 0,05$), sedangkan T15 dan T30 tidak signifikan ($p > 0,05$).



Gambar 4.2 Total waktu latensi selama 30 menit

Berdasarkan gambar 4.2 dapat dilihat hasil rata-rata pengamatan waktu latensi selama 30 menit. Hasil menunjukkan bahwa semua perlakuan memiliki efek analgesik yang ditunjukkan semakin besarnya waktu latensi dibandingkan dengan kontrol negatif. Kombucha daun kelor dengan rata-rata waktu latensi selama 59,2 detik, disusul infusa daun kelor selama 58,6 detik dan kombucha dengan rata-rata waktu latensi selama 39,2 detik. Secara keseluruhan kombucha daun kelor adalah kelompok yang paling lama memberikan efek analgesik dengan rata-rata waktu latensi selama pengamatan 30 menit.

4.4.4 Hasil Pengujian Efektivitas Analgesik

Persentase efektivitas ini menggambarkan seberapa besar pengaruh masing-masing perlakuan dalam menurunkan sensasi nyeri pada hewan uji. Semakin tinggi nilai persentase, semakin efektif perlakuan tersebut dalam menunjukkan aktivitas analgesik.

Tabel 4.1 Hasil Persentase

Kelompok perlakuan	% Efektivitas analgesik
Kombucha	61,059%
Kombucha kelor	92,211%
Infusa Kelor	91,277%

Pada data pada tabel 4.2 menunjukkan hasil kelompok perlakuan yang menunjukkan nilai persentase waktu latensi analgesik yaitu kombucha dengan persentase 61,059%, kombucha kelor 92,211, dan infusa kelor 91,277%. Secara keseluruhan, kombucha kelor menunjukan efektivitas paling tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang lainnya.

4.2 Pembahasan

Analgesik adalah senyawa yang memiliki kemampuan untuk meredakan atau menurunkan intensitas rasa nyeri (Amalia, Istiqomah, & Anikasari, 2022). Di kalangan masyarakat, obat yang paling umum digunakan adalah obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS) (Lydy *et al.*, 2020). Salah satu obat analgesik-antipiretik adalah Asam mefenamat salah satu obat yang umum digunakan untuk mengatasi nyeri. Obat ini bekerja dengan menghambat enzim siklooksigenase, yang

berperan dalam proses pembentukan zat penyebab nyeri, sehingga dapat membantu meredakan rasa nyeri (Amalia, Istiqomah, & Anikasari, 2022). Penggunaan obat sintetis seringkali menimbulkan efek samping yang cukup serius, seperti gangguan pada sistem pencernaan. Kondisi ini mendorong masyarakat untuk beralih ke metode pengobatan tradisional dalam mengatasi nyeri (Raun, et al., 2020). Salah satu keunggulan pengobatan tradisional adalah minimnya efek samping yang ditimbulkan dibandingkan dengan obat kimia (Siampa, Queljo & Tamimi, 2020). Berdasarkan data dari WHO, lebih dari 80% populasi dunia memilih untuk menggunakan pengobatan tradisional sebagai alternatif (Febriana, 2022).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu kombucha, infusa daun kelor dan kombucha daun kelor memiliki efek analgesik yang di uji menggunakan metode *hot plate* dengan mengamati waktu latensi. Hasil penelitian sebelumnya dengan Al-Muqsith, (2015). dilakukan pada mencit yang diinduksi asam asetat 1% menunjukkan bahwa daun kelor dapat menurunkan nyeri dan inflamasi dibandingkan dengan paracetamol. Amalila et al. (2021) juga menyebutkan bahwa kombinasi ekstrak etanol daun kelor dan daun blimbing wuluh Pada Mencit Jantan Galur Swiss Webster menunjukkan aktivitas sebagai analgesik dibandingkan dengan paracetamol dengan menggunakan metode *hot plate*.

Penelitian ini juga sejalan dengan Patel et al. (2014), di mana hasil uji fitokimia terhadap daun kelor menunjukkan keberadaan senyawa-senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, saponin, dan terpenoid. Flavonoid diketahui memiliki aktivitas analgesik melalui mekanisme penghambatan enzim siklooksigenase, yang berperan dalam pembentukan prostaglandin senyawa

penyebab nyeri. Dengan terhambatnya enzim tersebut, produksi prostaglandin menurun sehingga sensasi nyeri dapat ditekan. Selain itu, penelitian oleh Wemay et al. (2013) menekankan bahwa alkaloid juga berperan dalam menghambat biosintesis prostaglandin melalui jalur siklooksigenase dalam metabolisme asam arakidonat. Saponin, yang termasuk dalam golongan triterpenoid dan steroid saponin, diketahui memiliki aktivitas analgesik, antiinflamasi, dan sitotoksik. Kombucha sendiri mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti asam organik (misalnya asam asetat dan asam glukuronat), polifenol, vitamin B kompleks, vitamin C, serta probiotik yang bermanfaat bagi kesehatan (Jayabalan et al., 2014). Komponen-komponen ini diyakini mendukung aktivitas analgesik ketika dikombinasikan dengan daun kelor.

Hasil temuan ini juga diperkuat oleh Mehwish et al (2022) yang menunjukkan bahwa ekstrak air daun kelor memiliki berbagai macam mekanisme biologis termasuk antioksidan, analgesik, diuretik, antikanker, antidiabetik, antiinflamasi, antimikroba, antihipertensi. Selain itu juga penelitian ilmiah telah menemukan lebih dari satu jenis zat bioaktif yang terdapat pada tanaman kelor senyawa tersebut alkaloid, steroid, flavonoid, tanin, terpenoid dan saponin (Tulus et al., 2019). Seperti yang dilakukan oleh (Raun, et al., 2020) yaitu senyawa metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas sebagai analgesik yaitu senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Senyawa Flavonoid mekanisme kerjanya dengan cara menghambat enzim siklooksigenase sehingga mengurangi produksi prostaglandin oleh asam arakidonat sehingga mengurangi nyeri.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bukti bahwa daun kelor dan kombucha, baik secara terpisah maupun dikombinasikan, memiliki potensi sebagai aktivitas analgesik alami. Hal ini mendorong proses pengembangan pengobatan alternatif yang lebih aman dan efektif untuk mengatasi nyeri, khususnya pada masyarakat yang ingin menghindari efek samping obat sintesis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Infusa daun kelor dan kombucha daun kelor memiliki aktivitas analgesik menggunakan metode *hot plate*.
2. Kombucha daun kelor menunjukkan efektivitas paling tinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya.

5.2 Saran

1. Disarankan agar melakukan penelitian lanjutan dengan bervariasi dosis serta waktu pemberian diperpanjang agar dapat mengetahui efektivitas yang optimal dari Kombucha, Infusa daun kelor, dan Kombucha daun kelor sebagai analgesik.
2. Perlu dilakukan uji toksisitas dan analisis mekanisme kerja senyawa aktif secara lebih mendalam untuk memastikan keamanan serta memahami cara kerja senyawa tersebut dalam menghambat rasa nyeri.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Muqsith. 2015. Uji Daya Analgetik Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*, L) Pada Mencit (*Mus musculus*) Betina. *Lentera*. 15(14): 59-63.
- Aminah, S., Ramdhan, T., & Yanis, M. (2015). Kandungan nutrisi dan sifat fungsional tanaman kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin pertanian perkotaan*, 5(2), 35-44.
- Arfania, M., Frianto, D., Mudrikah, S., & Amelia, T. (2023). Literature Review Peran Obat Antiinflamasi Non Steroid (Nsaid) Dalam Analgesik Untuk Manajemen Nyeri Pasca Operasi. *Journal Of Social Science Research Volume*, 3, 263–274.
- Amalia, M., Istiqomah, N., & Anikasari, E. (2022). Efektivitas Analgesik Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Pharma Bhakta*, 2(1), 36-43.
- Ben Taheur, F., Mansour, C., Ben Jeddou, K., Machreki, Y., Kouidhi, B., Abdulhakim, J.A., & Chaieb, K. (2020). Aflatoxin B1 Degradation by Microorganisms Isolated From Kombucha Culture. *Toxicon : Official Journal of The International Society on Toxinology*, 179, 76-83. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2020.03.004>
- Bhattacharya, S., Gachhui, R., & Sil, P. C. (2013). Effect Of Kombucha, A Fermented Black Tea In Attenuating Oxidative Stress Mediated Tissue Damage In Alloxan Induced Diabetic Rats. *Food And Chemical Toxicology*, 60, 328–340. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2013.07.051>.
- Cahyaningsih, N.K., Satriawati, D.A., Wicaksana, I.G.P.A.P., Yulita, S., Sukarmini, N.N.F, Astuti, N.K.W., Yadnya-Putra, A. A. G. . (2019). Uji Aktivitas Analgesik Ekstrak Etanol Daun Jeruk Limau (*Citrus Amblycarpa* (Haskk.) Ocshe) Pada Mencit Jantan Galur Balb/C Dengan Metode Hot Plate. *Jurnal Farmasi Udayana*, 8(1), 36.
- Chandra, C., Tjitrosantoso, H., & Lolo, W. A. (2016). Studi Penggunaan Obat Analgesik Pada Pasien Cedera Kepala (Concussion) Di Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou. *Pharmacon*, 5(2), 197–204.
- Chukwuebuka, E. (2015). *Moringa oleifera* “The Mother’s Best Friend.” *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 4(6): 624–630.

- Dimidi, E., Cox, S. R., Rossi, M., & Whelan, K. (2019). Fermented Foods: Definitions and Characteristics, Impact on the Gut Microbiota and Effects on Gastrointestinal Health and Disease. *Nutrients*, 11(8), 1806. <https://doi.org/10.3390/nu11081806>.
- Febriana, A., A., Aastari, N., M., Pertiwi, K., K., & Hesturini J., R., (2022). Uji Analgesik Dan Toksisitas Fraksi N- Heksana Daun Trembesi (*Samanea Saman* (Jacq.) Merr.) Pada Mencit (*Mus Musculus L.*). *JFSP Vol.8, No.1*.
- Handajani, F. (2021). Metode Pemilihan Dan Pembuatan Hewan Model Beberapa Penyakit Pada Penelitian Eksperimental (M. Dr. Sulistiana Prabowo, Dr. (Ed.)).
- Hardianto, T., Ayubbana, S., & Inayati, A. (2022). Penerapan Kompres Dingin Terhadap Skala Nyeri Pada Pasien Post Operasi Fraktur. *Jurnal Cendikia Muda*, 2, 590–594.
- Husni, S. R. M. dan P. (2017). Pemberian Pemahaman Mengenai Penggunaan Obat Analgesik Secara Rasional Pada Masyarakat Di Arjasari Kabupaten Bandung. *Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 6(3), 193–195.
- Hyun, J., Lee, Y., Wang, S., Kim, J., Cha, J., Seo, Y., Jung, Y. (2016). Kombucha Tea Prevents Obese Mice from Developing Hepatic Steatosis and Liver Damage. *Food Science and Biotechnology* 25 (3) : 861-866.
- Jayabalan, R., et al. (2014). "Health benefits of kombucha tea: A review." *Journal of Functional Foods*, 9, 353-368.
- Jayabalan, R., Malbaša, R. v., Lončar, E. S., Vitas, J. S., & Sathishkumar, M. (2014). A Review on Kombucha Tea-Microbiology, Composition, Fermentation, Beneficial Effects, Toxicity, and Tea Fungus. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(4), 538– 550. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12073>.
- Kanurić, K. G., Milanović, S. D., Ikonić, B. B., Lončar, E. S., Ilić, M. D., Vukić, V. R., & Vukić, D. V. (2018). Kinetics of lactose fermentation in milk with kombucha starter. *Journal of food and drug analysis*, 26(4), 1229– 1234. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2018.02.002>.
- Kote, A. O. (2020). Uji Aktivitas Analgesik Tunggal Dan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Dan Kulit Batang Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Asam Asetat.

- Krisnadi, A. D. (2015). Kelor, super nutrisi, pusat informasi dan pengembangan tanaman kelor Indonesia. Lembaga Swadaya Masyarakat Media Peduli Lingkungan (LSM-Mepeling).
- Lara, A. D., Elisma, & Sani K, F. (2021). Uji Aktivitas Analgesik Infusa Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). *Indonesian Journal of Pharma Science*, 3(2), 71–80.
- Lobo, R.O., Dias, F.O. and Shenoy, C.K. (2017). *Kombucha for Healthy Living : Evaluation of Antioxidant Potential and Bioactive Compounds*. International.
- M. A. Owolabi, C. O. Ogah, K. O. Adebayo, and E. M. Soremi. (2020). Evaluation of antidiabetic potential and biochemical parameters of aqueous pod extract of *Moringa oleifera* in alloxan diabetic rats. *Tropical Journal of Natural Product Research (TJNPR)*, vol. 4, no. 2, pp. 50–57.
- Martínez Leal, Valenzuela Suárez, Jayabalan, Huerta Oros & Escalante Aburto. (2018). A Review on Health Benefits of Kombucha Nutritional Compounds and Metabolites. *CyTA Journal of Food*, 16:1, 390-399, DOI : <https://doi.org/10.1080/19476337.2017.1410499>.
- Mercya, Y., Soemardji, A. A., & Fanty, F. (2017). Pengaruh Pemberian Asam Mefenamat Terhadap Terapi Akupunktur Pada Nyeri Radang Karagenan Kaki Tikus. *Journal Of Medicine And Health*, 1(5), 417–431.
- Mousavi, S. M., Hashemi, S. A., Zarei, M., Gholami, A., Lai, C. W., Chiang, W. H., Omidifar, N., Bahrani, S., & Mazraedoost, S. (2020) Recent Progress in Chemical Composition, Production, and Pharmaceutical Effects of Kombucha Beverage: A Complementary and Alternative Medicine. Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM, 2020, 4397543. <https://doi.org/10.1155/2020/439754>.
- Misra, A., Srivastava, S., and Srivastava, M. (2014). Evaluation of Anti Diarrheal Potential of *Moringa oleifera* (Lam.) Leaves. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2(5): 43–46.
- Marhaeni, L. S. (2021). *Daun Kelor (Moringa Oleifera) Sebagai Sumber Pangan Fungsional Dan Antioksidan*. 13(2).
- Naland, H. (2004). *Kombucha Teh Ajaib Pencegah dan Penyembuh Aneka Penyakit*. Jakarta: PT.Agro Media Pustaka.
- Nisak, Y. K., Khurniyati, M., Nurbaya, S. R., & Nurhayati, A. (2023). *Fermentasi Combucha Teknologi*.

- Pratama, R. A., Laksono, B. H., & Fatoni, A. Z. (2020). Manajemen Nyeri Akut Pasca-Kraniotomi. *Journal Of Anaesthesia And Pain*, 1(3), 28–38.
- Ramadhan, 2017. Pengaruh Terapi akupresure terhadap asam urat terhadap darah pada lansia. *Jurnal Skolastik Keperawatan. Journal, Unaidi. Ude*
- Putri, V. E. A. (2020). Uji Aktivitas Analgesik Ekstrak Etanol 96% Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.)) Wedd Pada Mencit Putih (*Mus Musculus*) Jantan Galur Balb/C Dengan Metode Hot Plate.
- Putra, I. W. D. P., Dharmayudha, A. A. G. O., & Sudimartini, L.M. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5), 464-473.
- Raun, H., N., Supriati, S., H., Ismail, R., (2020). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) Sebagai Analgetik Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Sains dan Kesehatan (JUSIKA)* Vol. 4, No. 2.
- Shahbazi, H. (2018). Effect of Medicinal Plant Type and Concentration on Phycisochemical, Antioxidant, Antimicrobial And Sensorial Properties Of Kombucha. *Food Science & Nutrition*, Volume 6, Issue 8 : 2568-2577.
- Suardi, H. (2021). Uji Aktivitas Analgesik Ekstak Etanol Kulit Buah Nangka Muda (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*) Yang Diinduksi Asam Asetat. Skripsi, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Sudarwati, T. P. L., & Fernanda, H. F. (2019). Aplikasi Pemanfaatan Daun Pepaya (*Carica papaya*) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva *Aedes aegypti*. Graniti. www.penerbitgraniti.com.
- Sulistiyawati, R., & Pratiwi, P. Y. (2016). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Aktivitas Analgesik dan Antiinflamasi Melalui Ekspresi Enzim Siklooksigenase. *Pharmaciana*, 6(1), 31-38.
- Siampa, P., J., Queljoe, D., E., & Tamimi, P., A., A., (2020). Uji Efek Analgesik Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Pada Tikus Putih Jantan
- Tamimi, A. A. P., Queljoe, E. de, & Siampa, J. P. (2020). Uji Efek Analgesik Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *Pharmacon*, 9, 325–333.

- Toma, A., dan Deyno, S. (2014). Phytochemistry And Pharmacological Activities Of *Moringa Oleifera*. *International Journal of Pharmacognosy*, 1(4): 222–231.
- Tulus, Livia Fransisca, Sunarty Sunarty, and Fensia A. Souhoka. "Pemanfaatan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*, Lam) sebagai Antioksidan pada Minyak Kelapa." *Molluca Journal of Chemistry Education (MJoCE)* 9.1 (2019): 18-30.
- Yusuf, M., Al-Gizar, M. R., Rorrong, Y. Y. A., Badaring, D. R., Aswanti, H., Mz, S. M. A., Nurazizah, Dzalsabila, A., Ahyar, M., Wulan, W., Putri, M. J., & Arisma, W. F. (2022). Teknik Manajemen Dan Pengelolaan Hewan Percobaan.
- Yati, S. J., Candra, I. N., dan Sumpono. (2018). Potensi Aktivitas Antioksidan Metabolit Sekunder dari Bakteri Endofit Pada Daun *Moringa oleifera* L. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 2(1): 82–87.
- Wardoyo, A. V., & Oktarlina, R. Z. (2019). Tingkat Pengetahuan Masyarakat Terhadap Obat Analgesik Pada Swamedikasi Untuk Mengatasi Nyeri Akut. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(2), 156–160. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.138>.
- Widiandani, T., Harjono, S., & Zahra, R. (2013). Uji aktivitas analgesik senyawa baru turunan parasetamol pada mencit (*Mus musculus*) dengan metode hot plate. *Berkala Ilmiah Kimia Farmasi*, 2(2), 1-4.
- Wijayanti, D. A. P. N., Sari, M. P. N., Suarniti, D. M. N., Dewi, A. T. K. N., Wardani, A. L. S. K. N., Krismahnati, E. G. L., Safitri, I., & Nugraha, P. D. A. M. (2019). Uji Aktivitas Analgesik Gel Fraksi Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Pada Mencit Jantan (*Mus Musculus*) Dengan Metode Hot Plate. *iptekma: Jurnal Mahasiswa Universitas Udayana* Vol. 8, No. 2, 101-107.

Lampiran 1. Penyiapan Bahan



Asam Mefenamat



Penimbangan Na-CMC



Suspensi Asmef



Suspensi Na-CMC

Lampiran 2. Proses Aklimitasi Selama 1 Minggu



Lampiran 3. Pembuatan Sediaan





Hasil infusa daun Kelor



Hari ke 1 fermentasi kombucha dan kombucha daun kelor



Hari ke 7 fermentasi kombucha



Hari ke 7 fermentasi kombucha



Kombucha daun kelor

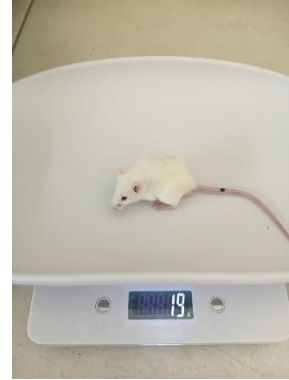


Kombucha

Lampiran 4. Pengujian Hewan Uji



Penimbangan

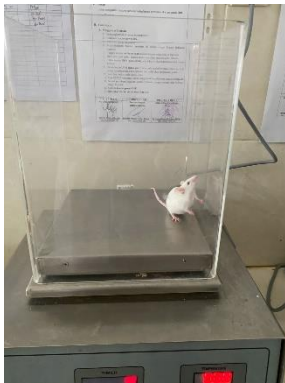


Pemberian secara oral



Pemberian secara oral

Lampiran 5. Pengujian Efek Analgesik dengan metode *Hot Plate*



Mengangkat



Menjilat



Meloncat



Mencatat waktu





Lampiran 6. Perhitungan Efektivitas Analgesik

Kombucha

$$\frac{pK}{kp} \times 100\% = \frac{39,2}{64,2} \times 100\% = 61,059\%$$

Kombucha kelor

$$\frac{pKK}{kp} \times 100\% = \frac{59,2}{64,2} \times 100\% = 92,211\%$$

Infusa kelor

$$\frac{pK}{kp} \times 100\% = \frac{58,6}{64,2} \times 100\% = 91,277\%$$

Lampiran 7. Hasil Uji Normalitas

	kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T5	negatif	.175	5	.200*	.980	5	.937
	positif (asmef)	.372	5	.022	.828	5	.135
	kombucha	.210	5	.200*	.897	5	.391
	kombucha daun kelor	.365	5	.028	.742	5	.025
	infusa daun kelor	.320	5	.105	.813	5	.103
T10	negatif	.237	5	.200*	.961	5	.814
	positif (asmef)	.221	5	.200*	.902	5	.421
	kombucha	.423	5	.004	.659	5	.003
	kombucha daun kelor	.357	5	.037	.714	5	.013
	infusa daun kelor	.349	5	.046	.771	5	.046
T15	negatif	.310	5	.131	.871	5	.272
	positif (asmef)	.229	5	.200*	.867	5	.254
	kombucha	.291	5	.193	.833	5	.147
	kombucha daun kelor	.336	5	.068	.763	5	.039
	infusa daun kelor	.261	5	.200*	.823	5	.124
T20	negatif	.213	5	.200*	.939	5	.656
	positif (asmef)	.203	5	.200*	.976	5	.914
	kombucha	.300	5	.161	.833	5	.146
	kombucha daun kelor	.300	5	.161	.813	5	.103
	infusa daun kelor	.302	5	.153	.863	5	.240
T25	negatif	.254	5	.200*	.803	5	.086
	positif (asmef)	.220	5	.200*	.956	5	.777
	kombucha	.244	5	.200*	.871	5	.272
	kombucha daun kelor	.224	5	.200*	.908	5	.457
	infusa daun kelor	.198	5	.200*	.957	5	.787
T30	negatif	.229	5	.200*	.907	5	.449
	positif (asmef)	.192	5	.200*	.961	5	.814
	kombucha	.199	5	.200*	.950	5	.737
	kombucha daun kelor	.218	5	.200*	.846	5	.182
	infusa daun kelor	.300	5	.161	.858	5	.222

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 8. Uji Homogenitas

Tests of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
T5	Based on Mean	.518	4	20	.723
	Based on Median	.415	4	20	.796
	Based on Median and with adjusted df	.415	4	17.282	.796
	Based on trimmed mean	.482	4	20	.749
T10	Based on Mean	1.151	4	20	.362
	Based on Median	.263	4	20	.898
	Based on Median and with adjusted df	.263	4	14.237	.897
	Based on trimmed mean	.946	4	20	.458
T15	Based on Mean	3.257	4	20	.033
	Based on Median	.319	4	20	.862
	Based on Median and with adjusted df	.319	4	15.329	.861
	Based on trimmed mean	3.013	4	20	.043
T20	Based on Mean	2.616	4	20	.066
	Based on Median	.826	4	20	.524
	Based on Median and with adjusted df	.826	4	8.569	.542
	Based on trimmed mean	2.437	4	20	.081
T25	Based on Mean	1.873	4	20	.155
	Based on Median	1.368	4	20	.280
	Based on Median and with adjusted df	1.368	4	14.493	.293
	Based on trimmed mean	1.771	4	20	.174
T30	Based on Mean	.191	4	20	.940
	Based on Median	.135	4	20	.968
	Based on Median and with adjusted df	.135	4	18.008	.967
	Based on trimmed mean	.191	4	20	.940

Lampiran 9. Hasil Uji Anova

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
T5	Between Groups	66.560	4	16.640	1.491	.242
	Within Groups	223.200	20	11.160		
	Total	289.760	24			
T10	Between Groups	275.040	4	68.760	5.217	.005
	Within Groups	263.600	20	13.180		
	Total	538.640	24			
T15	Between Groups	210.160	4	52.540	6.285	.002
	Within Groups	167.200	20	8.360		
	Total	377.360	24			
T20	Between Groups	196.400	4	49.100	4.277	.012
	Within Groups	229.600	20	11.480		
	Total	426.000	24			
T25	Between Groups	154.640	4	38.660	4.403	.010
	Within Groups	175.600	20	8.780		
	Total	330.240	24			
T30	Between Groups	42.160	4	10.540	1.021	.420
	Within Groups	206.400	20	10.320		
	Total	248.560	24			

Lampiran 10. Hasil LSD

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
T5	negatif	positif (asmef)	-4.00000	2.11282	.073	-8.4073	.4073
		kombucha	-2.00000	2.11282	.355	-6.4073	2.4073
		kombucha daun kelor	-4.60000*	2.11282	.042	-9.0073	-.1927
		infusa daun kelor	-3.20000	2.11282	.146	-7.6073	1.2073
	positif (asmef)	negatif	4.00000	2.11282	.073	-.4073	8.4073
		kombucha	2.00000	2.11282	.355	-2.4073	6.4073
		kombucha daun kelor	-.60000	2.11282	.779	-5.0073	3.8073
		infusa daun kelor	.80000	2.11282	.709	-3.6073	5.2073
	kombucha	negatif	2.00000	2.11282	.355	-2.4073	6.4073
		positif (asmef)	-2.00000	2.11282	.355	-6.4073	2.4073
		kombucha daun kelor	-2.60000	2.11282	.233	-7.0073	1.8073
		infusa daun kelor	-1.20000	2.11282	.576	-5.6073	3.2073
	kombucha daun kelor	negatif	4.60000*	2.11282	.042	.1927	9.0073
		positif (asmef)	.60000	2.11282	.779	-3.8073	5.0073
		kombucha	2.60000	2.11282	.233	-1.8073	7.0073
		infusa daun kelor	1.40000	2.11282	.515	-3.0073	5.8073
	infusa daun kelor	negatif	3.20000	2.11282	.146	-1.2073	7.6073
		positif (asmef)	-.80000	2.11282	.709	-5.2073	3.6073
		kombucha	1.20000	2.11282	.576	-3.2073	5.6073
		kombucha daun kelor	-1.40000	2.11282	.515	-5.8073	3.0073
T10	negatif	positif (asmef)	-8.60000*	2.29608	.001	-13.3895	-3.8105
		kombucha	-2.00000	2.29608	.394	-6.7895	2.7895
		kombucha daun kelor	-7.20000*	2.29608	.005	-11.9895	-2.4105
		infusa daun kelor	-6.80000*	2.29608	.008	-11.5895	-2.0105

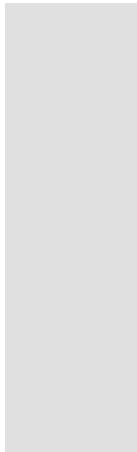
	positif (asmef)	negatif	8.60000*	2.29608	.001	3.8105	13.3895
		kombucha	6.60000*	2.29608	.009	1.8105	11.3895
		kombucha daun kelor	1.40000	2.29608	.549	-3.3895	6.1895
		infusa daun kelor	1.80000	2.29608	.442	-2.9895	6.5895
	kombucha	negatif	2.00000	2.29608	.394	-2.7895	6.7895
		positif (asmef)	-6.60000*	2.29608	.009	-11.3895	-1.8105
		kombucha daun kelor	-5.20000*	2.29608	.035	-9.9895	-.4105
		infusa daun kelor	-4.80000*	2.29608	.050	-9.5895	-.0105
	kombucha daun kelor	negatif	7.20000*	2.29608	.005	2.4105	11.9895
		positif (asmef)	-1.40000	2.29608	.549	-6.1895	3.3895
		kombucha	5.20000*	2.29608	.035	.4105	9.9895
		infusa daun kelor	.40000	2.29608	.863	-4.3895	5.1895
	infusa daun kelor	negatif	6.80000*	2.29608	.008	2.0105	11.5895
		positif (asmef)	-1.80000	2.29608	.442	-6.5895	2.9895
		kombucha	4.80000*	2.29608	.050	.0105	9.5895
		kombucha daun kelor	-.40000	2.29608	.863	-5.1895	4.3895
T15	negatif	positif (asmef)	-6.60000*	1.82866	.002	-10.4145	-2.7855
		kombucha	-3.60000	1.82866	.063	-7.4145	.2145
		kombucha daun kelor	-7.40000*	1.82866	.001	-11.2145	-3.5855
		infusa daun kelor	-7.60000*	1.82866	.000	-11.4145	-3.7855
	positif (asmef)	negatif	6.60000*	1.82866	.002	2.7855	10.4145
		kombucha	3.00000	1.82866	.117	-.8145	6.8145
		kombucha daun kelor	-.80000	1.82866	.666	-4.6145	3.0145
		infusa daun kelor	-1.00000	1.82866	.591	-4.8145	2.8145
	kombucha	negatif	3.60000	1.82866	.063	-.2145	7.4145
		positif (asmef)	-3.00000	1.82866	.117	-6.8145	.8145
		kombucha daun kelor	-3.80000	1.82866	.051	-7.6145	.0145

	kombucha daun kelor	infusa daun kelor	-4.00000*	1.82866	.041	-7.8145	-.1855
		negatif	7.40000*	1.82866	.001	3.5855	11.2145
		positif (asmef)	.80000	1.82866	.666	-3.0145	4.6145
		kombucha	3.80000	1.82866	.051	-.0145	7.6145
	infusa daun kelor	infusa daun kelor	-.20000	1.82866	.914	-4.0145	3.6145
		negatif	7.60000*	1.82866	.000	3.7855	11.4145
		positif (asmef)	1.00000	1.82866	.591	-2.8145	4.8145
		kombucha	4.00000*	1.82866	.041	.1855	7.8145
		kombucha daun kelor	.20000	1.82866	.914	-3.6145	4.0145
		positif (asmef)	-6.40000*	2.14290	.007	-10.8700	-1.9300
		kombucha	-.20000	2.14290	.927	-4.6700	4.2700
		kombucha daun kelor	-4.20000	2.14290	.064	-8.6700	.2700
		infusa daun kelor	-6.20000*	2.14290	.009	-10.6700	-1.7300
	positif (asmef)	negatif	6.40000*	2.14290	.007	1.9300	10.8700
		kombucha	6.20000*	2.14290	.009	1.7300	10.6700
		kombucha daun kelor	2.20000	2.14290	.317	-2.2700	6.6700
		infusa daun kelor	.20000	2.14290	.927	-4.2700	4.6700
T20	kombucha	negatif	.20000	2.14290	.927	-4.2700	4.6700
		positif (asmef)	-6.20000*	2.14290	.009	-10.6700	-1.7300
		kombucha daun kelor	-4.00000	2.14290	.077	-8.4700	.4700
		infusa daun kelor	-6.00000*	2.14290	.011	-10.4700	-1.5300
	kombucha daun kelor	negatif	4.20000	2.14290	.064	-.2700	8.6700
		positif (asmef)	-2.20000	2.14290	.317	-6.6700	2.2700
		kombucha	4.00000	2.14290	.077	-.4700	8.4700
		infusa daun kelor	-2.00000	2.14290	.362	-6.4700	2.4700
	infusa daun kelor	negatif	6.20000*	2.14290	.009	1.7300	10.6700
		positif (asmef)	-.20000	2.14290	.927	-4.6700	4.2700
		kombucha	6.00000*	2.14290	.011	1.5300	10.4700
							0

		kombucha daun kelor	2.00000	2.14290	.362	-2.4700	6.4700
T25	negatif	positif (asmef)	-6.80000*	1.87403	.002	-10.7092	-2.8908
		kombucha	-2.20000	1.87403	.254	-6.1092	1.7092
		kombucha daun kelor	-5.80000*	1.87403	.006	-9.7092	-1.8908
		infusa daun kelor	-4.80000*	1.87403	.019	-8.7092	-.8908
	positif (asmef)	negatif	6.80000*	1.87403	.002	2.8908	10.709 2
		kombucha	4.60000*	1.87403	.023	.6908	8.5092
		kombucha daun kelor	1.00000	1.87403	.599	-2.9092	4.9092
		infusa daun kelor	2.00000	1.87403	.299	-1.9092	5.9092
	kombucha	negatif	2.20000	1.87403	.254	-1.7092	6.1092
		positif (asmef)	-4.60000*	1.87403	.023	-8.5092	-.6908
		kombucha daun kelor	-3.60000	1.87403	.069	-7.5092	.3092
		infusa daun kelor	-2.60000	1.87403	.181	-6.5092	1.3092
	kombucha daun kelor	negatif	5.80000*	1.87403	.006	1.8908	9.7092
		positif (asmef)	-1.00000	1.87403	.599	-4.9092	2.9092
		kombucha	3.60000	1.87403	.069	-.3092	7.5092
		infusa daun kelor	1.00000	1.87403	.599	-2.9092	4.9092
	infusa daun kelor	negatif	4.80000*	1.87403	.019	.8908	8.7092
		positif (asmef)	-2.00000	1.87403	.299	-5.9092	1.9092
		kombucha	2.60000	1.87403	.181	-1.3092	6.5092
		kombucha daun kelor	-1.00000	1.87403	.599	-4.9092	2.9092
T30	negatif	positif (asmef)	-4.00000	2.03175	.063	-8.2382	.2382
		kombucha	-1.40000	2.03175	.499	-5.6382	2.8382
		kombucha daun kelor	-2.20000	2.03175	.292	-6.4382	2.0382
		infusa daun kelor	-2.20000	2.03175	.292	-6.4382	2.0382
	positif (asmef)	negatif	4.00000	2.03175	.063	-.2382	8.2382
		kombucha	2.60000	2.03175	.215	-1.6382	6.8382
		kombucha daun kelor	1.80000	2.03175	.386	-2.4382	6.0382
		infusa daun kelor	1.80000	2.03175	.386	-2.4382	6.0382
	kombucha	negatif	1.40000	2.03175	.499	-2.8382	5.6382

		positif (asmef)	-2.60000	2.03175	.215	-6.8382	1.6382
		kombucha daun	-.80000	2.03175	.698	-5.0382	3.4382
		kelor					
	kombucha daun	infusa daun kelor	-.80000	2.03175	.698	-5.0382	3.4382
		negatif	2.20000	2.03175	.292	-2.0382	6.4382
		positif (asmef)	-1.80000	2.03175	.386	-6.0382	2.4382
	kelor	kombucha	.80000	2.03175	.698	-3.4382	5.0382
		infusa daun kelor	.00000	2.03175	1.000	-4.2382	4.2382
		negatif	2.20000	2.03175	.292	-2.0382	6.4382
	infusa daun kelor	positif (asmef)	-1.80000	2.03175	.386	-6.0382	2.4382
		kombucha	.80000	2.03175	.698	-3.4382	5.0382
		kombucha daun	.00000	2.03175	1.000	-4.2382	4.2382
		kelor					

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



Lampiran 11. Hasil Uji Kruskal-Wallis

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig. ^{a,b}	Decision
1	The distribution of T5 is the same across categories of kelompok.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.276	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of T10 is the same across categories of kelompok.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.025	Reject the null hypothesis.
3	The distribution of T15 is the same across categories of kelompok.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.019	Reject the null hypothesis.

a. The significance level is .050.

b. Asymptotic significance is displayed.

Menit Ke-10

Pairwise Comparisons of kelompok					
Sample 1-Sample 2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj. Sig. ^a
negatif-kombucha	-3.500	4.588	-.763	.446	1.000
negatif-kombucha daun kelor	-10.700	4.588	-2.332	.020	.197
negatif-infusa daun kelor	-11.100	4.588	-2.419	.016	.155
negatif-positif (asmef)	-12.200	4.588	-2.659	.008	.078
kombucha-kombucha daun kelor	-7.200	4.588	-1.569	.117	1.000
kombucha-infusa daun kelor	-7.600	4.588	-1.656	.098	.976
kombucha-positif (asmef)	8.700	4.588	1.896	.058	.579
kombucha daun kelor-infusa daun kelor	-.400	4.588	-.087	.931	1.000
kombucha daun kelor-positif (asmef)	1.500	4.588	.327	.744	1.000
infusa daun kelor-positif (asmef)	1.100	4.588	.240	.811	1.000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.

Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is .050.

a. Significance values have been adjusted by the Bonferroni correction for multiple tests.

Menit ke-15

Pairwise Comparisons of kelompok

Sample 1-Sample 2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj. Sig. ^a
negatif-kombucha	-7.000	4.616	-1.516	.129	1.000
negatif-positif (asmef)	-12.400	4.616	-2.686	.007	.072
negatif-kombucha daun kelor	-12.400	4.616	-2.686	.007	.072
negatif-infusa daun kelor	-13.200	4.616	-2.860	.004	.042
kombucha-positif (asmef)	5.400	4.616	1.170	.242	1.000
kombucha-kombucha daun kelor	-5.400	4.616	-1.170	.242	1.000
kombucha-infusa daun kelor	-6.200	4.616	-1.343	.179	1.000
positif (asmef)-kombucha daun kelor	.000	4.616	.000	1.000	1.000
positif (asmef)-infusa daun kelor	-.800	4.616	-.173	.862	1.000
kombucha daun kelor-infusa daun kelor	-.800	4.616	-.173	.862	1.000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.

Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is .050.

a. Significance values have been adjusted by the Bonferroni correction for multiple tests.

Lampiran 12. Hasil Uji Waktu Latensi

Kelompok	Replikasi	5	10	15	20	25	30
negatif	1	8	4	1	5	3	1
	2	3	1	5	1	1	5
	3	7	4	2	2	1	4
	4	10	7	5	8	4	1
	5	15	10	6	3	4	8
	rata rata	8,60	5,20	3,80	3,80	2,60	3,80
positif	1	9	13	12	15	8	13
	2	13	14	11	11	9	6
	3	13	15	12	9	6	4
	4	13	12	8	10	10	7
	5	15	15	9	6	14	9
	rata rata	12,60	13,80	10,40	10,20	9,40	7,80
komcucha	1	8	5	9	3	3	8
	2	10	6	5	3	3	1
	3	8	5	3	4	8	5
	4	15	14	10	6	4	9
	5	12	6	10	4	6	3
	rata rata	10,60	7,20	7,40	4,00	4,80	5,20
K+K	1	15	15	9	7	8	7
	2	11	15	15	8	15	9
	3	15	14	15	12	11	9
	4	15	13	9	7	4	3
	5	10	5	8	6	4	2
	rata rata	13,20	12,40	11,20	8,00	8,40	6,00
IK	1	5	15	15	13	10	5
	2	15	5	10	15	9	5
	3	12	15	15	13	8	3
	4	12	10	9	8	6	6
	5	15	15	8	1	4	11
	rata rata	11,80	12,00	11,40	10,00	7,40	6,00

Lampiran 13. Matriks masukan dan perbaikan seminar hasil penelitian



YAYASAN DHARMA HUSADA INSANI GARUT
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada
 SK Mendiknas RI No. : 129 / D / O / 2007

Kampus I : Jl. Subyadinata No. 07 Tlp./Fax. 0262 - 235946 Garut - Jawa Barat
 Kampus II : Jl. Nusa Indah No. 24 Tlp. 0262 - 4704803, 0262 - 235860 Garut - Jawa Barat

MATRIKS MASUKAN DAN PERBAIKAN SEMINAR HASIL PENELITIAN

Nama : LIA AMELIA
 NIM : KHGF22020
 Judul Penelitian : AKTIVITAS DAN EFEKTIVITAS ANALGESIK KOMBUCHA, INFUSA DAUN
 KELOR DAN KOMBUCHA DAUN KELOR (*Moringae oleifera* L.) PADA
 MENCIT BETINA DENGAN METODE *HOT PLATE*
 Pembimbing : Dr. apt. Dani Sujana., S.Si., M.Farm

No	Nama Dosen Penguji	Komentar/Masukan/ Saran	Hasil Perbaikan	Tanda Tangan
1	apt. Nurul,S.Si.,M.Farm	Di kata pengantar diperbaiki dengan KTI bukan proposal	Terlampir pada hal 7	
		Determinasi Tanaman	Terlampir pada hal	
		Gambar harus disertai sitasi	Terlampir pada setiap gambar	
2	H. Engkus Kusnadi,S.Kep.,M.Kes	Tujuan harus muncul univariat dan bivariat	Terlampir pada hal 4	
		Hipotesis harus disesuaikan	Terlampir pada hal 24	
		Kesimpulan harus menjawab dari tujuan	Terlampir pada hal 40	
		Hasil data waktu latensi harus dilampirkan	Terlampir pada hal 67	

Lampiran 14. Lembar persetujuan perbaikan seminar hasil penelitian**LEMBAR PERSETUJUAN
PERBAIKAN SEMINAR HASIL PENELITIAN**

NAMA : LIA AMELIA
NIM : KHGF22020
**JUDUL : AKTIVITAS DAN EFEKTIVITAS ANALGESIK KOMBUCHA,
INFUSA DAUN KELOR DAN KOMBUCHA DAUN KELOR
(*Moringae oleifera* L.) PADA MENCIT BETINA DENGAN
METODE *HOT PLATE***

Telah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran tim penguji serta diperkenankan
untuk melanjutkan ke tahap seminar hasil penelitian

Garut, 20 Agustus 2025

Menyetujui,

Penguji I



apt. Nurul, S.Si., M.Farm

Penguji II



H. Engkus Kusnadi, S.Kep., M.Kes

Pembimbing



Dr. apt. Dani Sujana, S.Si., M.Farm

Lampiran 15. Determitasi Tanaman

HERBARIUM JATINANGOR
LABORATORIUM TAKSONOMI TUMBUHAN
JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNPAD
 Gedung D2-212, Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor
 Telp. 089689992695, email: phanerogamae@yahoo.com

LEMBAR IDENTIFIKASI TUMBUHAN

No.65/HB/06/2025.

Herbarium Jatinangor, Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi FMIPA UNPAD, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Yuny Sapytri
 NIM/NIDN : KHGF22029
 Instansi : STIKes Karsa Husada
 Lokasi : Garut.

Telah melakukan identifikasi tumbuhan, dengan No Koleksi: -
 Tanggal Koleksi : 16 Juni 2025

Hasil Identifikasi

Nama Ilmiah : ***Moringa oleifera* Lam.**
 Sinonim : *Moringa zeylanica* Burmann
 Nama Lokal : Daun kelor
 Suku/Famili : Moringaceae

Klasifikasi (Hirarki Taksonomi)

Kingdom : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Class : Magnoliopsida
 Ordo : Brassicales
 Famili : Moringaceae
 Genus : *Moringa*
 Species : *Moringa oleifera* Lam.

Referensi:

Cronquist, Arthur. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*.
 Columbia University Press. New York
 The Plant List. *Website Dunia Tumbuhan*. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-158489>.
 Backer, C. A. and Bakhuizen v/d Brink R. C Jr. 1963. *Flora of Java*. Wolter-Noordhoff NV.
 Groningen.

Jatinangor, 16 Juni 2025.

Identifikator,

LABORATORIUM TAKSONOMI TUMBUHAN
 JURUSAN BIOLOGI FMIPA-UNPAD

Drs. Joko Kusmoro, M.P.
 NIP. 19600801 199101 1 001

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Garut pada tanggal 04 April 2004 sebagai anak kedua dari empat bersaudara yang dilahirkan dari pasangan Bapak Enur Wahyudin dan Ibu Nina yang beralamat di Kp. Ciparay Jeruk RT.003 RW.001 Desa Tanjungsari Kecamatan Karangpawitan Kabupaten Garut. Penulis telah menempuh Pendidikan yaitu di Madrasah Ibtidaiyah Alkhoiriyyah IV (2013-2018), MTS Al Rohmah (2018-2020), dan MAN 1 Garut (2020-2022). Pada tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa program diploma tiga (D-III) di Program Studi D-III Farmasi STIKes Karsa Husada Garut. Selama mengikuti program D-III, penulis aktif dalam kegiatan keorganisasian yaitu sebagai bendahara Himpunan Mahasiswa Farmasi (HIMAFARSI) pada tahun 2024/2025. Penulis juga aktif dalam kegiatan Kops Sukarelawan (KSR) yaitu sebagai divisi SDM. Penulis melaksanakan praktek lapangan kerja di Apotek Kimia Farma 308, Rumah Sakit Medina dan PBF PT. Millennium Pharmacon Internasional Tbk pada tahun 2024/2025.