

Uji Aktivitas Anti-Inflamasi Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar

Indri Wafa Lutfiah*, Tresna Lestari, Nur laili Dwi H
Fakultas Farmasi Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya, Jl. Cilolohan No. 36, 321013,
Tasikmalaya, Indonesia

Email: indriwafalutfiah@gmail.com

Abstract

Inflammation is the body's response to tissue injury caused by physical trauma, noxious chemicals, or microbiological agents. The main compounds that have the potential as anti-inflammatory are flavonoid compounds. The main compounds that have the potential as anti-inflammatory in avocado leaves are flavonoid compounds. This study aims to determine the activity of the ethanol extract of avocado leaves as an anti-inflammatory. The rats used were 25 according to Federer's formula and grouped into five groups namely, negative control group (Na-CMC), positive control (diclofenac sodium), dose I (100mg), dose II (200mg), dose III (300mg). The edema volume was measured using a plestimometer every hour for six hours. The results of statistical analysis from the first hour to the third hour showed $p > 0.05$ (no significant difference) while the fourth to sixth hour showed $p < 0.05$ (there was a significant difference). The most effective dose is shown at dose III, dose III has shown the same effectiveness as the positive control.

Keywords: anti-inflammatory, edema, avocado leaves, carrageenan.

Abstrak

Inflamasi merupakan respon tubuh terhadap luka jaringan yang disebabkan oleh trauma fisik, bahan kimia berbahaya, atau agen mikrobiologi. Senyawa utama yang berpotensi sebagai anti-inflamasi pada daun alpukat adalah senyawa flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol daun alpukat sebagai anti-inflamasi. Tikus yang digunakan sebanyak 25 ekor sesuai rumus Federer dan dikelompokkan menjadi lima kelompok yaitu, kelompok kontrol negatif (Na-CMC), kontrol positif (natrium diklofenak), dosis I (100mg), dosis II (200mg), dosis III (300mg). Pengukuran volume udem dilakukan pada alat plestimometer pada setiap jam selama enam jam. Hasil analisis statistik jam kesatu hingga jam ketiga menunjukkan $p > 0,05$ (tidak ada perbedaan yang signifikan) sedangkan pada jam keempat hingga keenam menunjukkan $p < 0,05$ (terdapat perbedaan yang signifikan). Dosis paling efektif ditunjukkan pada dosis III, dosis III memiliki menunjukkan efektivitas yang sama dengan kontrol positif.

Kata kunci: anti-inflamasi, edema, daun alpukat, karagenan.

PENDAHULUAN

Inflamasi merupakan respon terhadap luka jaringan yang disebabkan oleh trauma fisik, bahan kimia berbahaya, atau agen mikrobiologi. Inflamasi merupakan usaha tubuh untuk menghancurkan organisme penginfeksi, persiapan tahapan untuk perbaikan jaringan, serta menghilangkan iritan. Terjadinya inflamasi ditandai dengan adanya edema (pembengkakan), kemerahan, nyeri, panas, dan perubahan fungsi (Dewi, 2018). Obat anti-inflamasi yang sering digunakan oleh masyarakat adalah obat-obat sintetik, namun

dalam jangka panjang dan penggunaan secara terus-menerus dapat menyebabkan efek samping yang cukup serius. Oleh karena itu, diperlukan tanaman obat yang berkhasiat sebagai anti-inflamasi untuk mengurangi efek samping tersebut. Salah satu metabolit sekunder yang memiliki aktivitas sebagai anti-inflamasi adalah senyawa flavonoid (Ramadhani dan Sumiwi, 2016). Flavonoid memiliki potensi dalam menghambat enzim yang terlibat dalam metabolisme asam arakidonat, mengurangi pelepasan mediator inflamasi seperti menghambat biosintesis

prostaglandin, tromboksan, leukotriene, dan COX (*Cyclooxygenase*) (Maleki *et al.*, 2019).

Salah satu tanaman yang mengandung senyawa flavonoid tinggi adalah daun alpukat. Daun alpukat merupakan sumber serat yang sangat baik seperti fenol dan flavonoid yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Antioksidan dapat menghambat oksidasi asam arakidonat menjadi endoperoxida. Apabila asam arakidonat dihambat, maka tidak terbentuk oksigen reaktif dan mediator-mediator kimia yang dapat menyebabkan nyeri. Selain itu antioksidan dapat menurunkan aktivitas enzyme lipooksigenase sehingga tidak menyebabkan terbentuknya leukotriene yang dapat menginaktivasi leukosit yang memicu terjadinya peradangan (Lallo, 2020).

Pada penelitian Tuldjanah, *et al* (2020) mengenai penetapan kadar metabolit sekunder ekstrak etanol daun alpukat secara Spektrofotometri-UV Vis, yang didalamnya menyatakan bahwa pada daun alpukat memiliki kandungan senyawa fitokimia tertinggi yaitu senyawa flavonoid, dengan kadar 2,1835 b/b. Dari uraian diatas, kandungan flavonoid yang terdapat dalam daun alpukat diduga berpotensi sebagai anti-inflamasi, hal ini menjadi dasar untuk penelitian ini. Maka dari itu, dilakukan uji aktivitas anti-inflamasi ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap tikus putih jantan galur wistar. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol daun alpukat sebagai anti-inflamasi paling tinggi, mengetahui konsentrasi ekstrak etanol daun alpukat yang memiliki aktivitas anti-inflamasi paling tinggi, dan mengetahui perbedaan aktivitas anti-inflamasi dari ekstrak etanol daun alpukat terhadap control positif (natrium deklofenak).

BAHAN dan METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan antara lain etanol 96%, toluene, kertas saring whatman, asam klorida, kuersetin, natrium asetat, $AlCl_3$ 10%, H_2SO_4 , $FeCl_3$ 1%, Na-CMC 1%, gelatib 1%, karagenan 1%, pereaksi Wagner, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorf, amil-alkohol, serbuk Mg, natrium diklofenak 50mg, NaCl 0,9%

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya mesh no 40, bejana maserasi, corong Buchner, rotary evaporator (IKA RV 10), blender (Philips HR-2061), waterbath (B-One), tanur (FHP-03 Daihan), plestimometer, spuit 1 mL, cawan porselen, krus silikat, tabung reaksi.

Metode

Pengumpulan Sampel

Sampel berupa daun alpukat (*Persea americana* Mill) diambil dari kampung karonya, desa bunguraya, kecamatan langkaplancar, kabupaten Pangandaran. Daun yang diambil berupa daun dewasa dengan kriteria berwarna huaji tua

Determinasi dan Kode Etik

Determinasi dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Fakultas Biologi, Universitas Padjajaran, Bandung, dan Pengujian protocol etik hewan uji dilakukan di KEPK (Komisi Etik Penelitian Kesehatan) Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya.

Pembuatan Simplisia

Disiapkan daun alpukat sebanyak 3kg, selanjutnya daun alpukat dilakukan sortasi basah (dipisahkan dari ranting-rantingnya), dicuci dengan air bersih, lalu dilakukan perajangan, lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu $50^{\circ}C$ selama 24 jam hingga simplisia dapat diremas. Setelah dioven, dilakukan sortasi kering, kemudian dihaluskan dengan blender, dan diayak dengan mesh nomor 40 (Rahayuningsih *et al.*, 2020).

Pengujian Karakteristik Simplisia

Pengujian karakteristik simplisia meliputi uji organoleptic, mikroskopik, penetapan kadar air, penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu tidak larut asam, penetapan kadar sari larut air dan penetapan kadar sari larut etanol.

Pembuatan Ekstrak

Ekstrak etanol daun alpukat dibuat dengan metode maserasi. Proses maserasi dilakukan dengan menggunakan 2 bejana kaca, masing-masing terdiri dari 250 gram simplisia dan 1 liter etanol 96%. Maserasi dilakukan 3x24 jam, setiap 6 jam dilakukan pengadukan setelah 24 jam dilakukan pergantian pelarut. Simplisia dimaserasi selama 3 hari dan terlindung dari cahaya matahari. Kemudian maserat dievaporasi menggunakan rotay evaporator dan selanjutnya diuapkan diatas waterbath

sampai diperoleh ekstrak kental (Rahayuningsih *et al.*, 2020).

Sekrining fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan dengan metode kualitatif meliputi uji alkaloid, flavonoid, polifenol, tanin, saponin, steroid/triterpenoid.

Penetapan Kadar Flavonoid

Penetapan kadar flavonoid dilakukan untuk menentukan dosis uji dari ekstrak etanol daun alpukat. Standar yang digunakan berupa kuersetin, dengan panjang gelombang 427 nm (Sari, 2022). Penentuan kadar flavonoid menggunakan metode kolorimetri dengan penambahan $AlCl_3$ dan natrium asetat menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Pengujian Aktifitas Antiinflamasi

Pengujian aktivitas anti-inflamasi dilakukan dengan menginduksi karagenan 1% pada kaki kanan tikus bagian belakang. Langkah awal masing-masing hewan uji di ukur volume kaki sebagai V_0 (volume kaki tikus jam ke-0), kemudian diberikan sediaan uji pada masing-masing kelompok, pemberian sediaan uji pada masing-masing kelompok dapat dilihat pada Tabel 1. Setelah 30 menit pemberian sediaan uji lalu injeksikan karagenan 1% pada kaki tikus, dan di ukur volume udem setiap jam selama 6 jam dengan alat pletysmometer.

Tabel 1. Perlakuan masing-masing kelompok uji.

Kelompok Uji	Perlakuan
Kontrol negatif	Suspensi Na-CMC 1%
Kontrol positif	Suspensi obat Na diklofenak 25 mg
Kelompok uji 1	Ekstrak etanol daun alpukat 100 mg/kgBB
Kelompok uji 2	Ekstrak etanol daun alpukat 200 mg/kgBB
Kelompok uji 3	Ekstrak etanol daun alpukat 300 mg/kgBB

Perhitungan volume udem dapat di hitung dengan rumus berikut :

$$\% \text{ radang} = \frac{V_n - V_0}{V_0} \times 100$$

Ket :

V_n = Volume tikus pada waktu ke-n

V_0 = Volume awal kaki tikus

Setelah mengitung % radang, selanjutnya menghitung % inhibisi radang. Persen inhibisi radang merupakan kemampuan dari setiap kelompok dalam menghambat radang yang ditimbulkan akibat proses inflamasi (Agustina *et al.*, 2015).

$$\% \text{ Inhibisi Radang} = \frac{a-b}{a} \times 100$$

Ket :

a = Persen radang rata-rata kelompok kontrol

b = Persen radang rata-rata kelompok perlakuan.

Analisis Data

Data volume udem dianalisis menggunakan perangkat software IMB SPSS Statistik 25. Data diuji distribusi normal dan homogenitas variannya ($p > 0,05$), selanjutnya data diuji dengan One-Way ANOVA dan uji Post Hoc LSD dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Karakteristik Simplisia

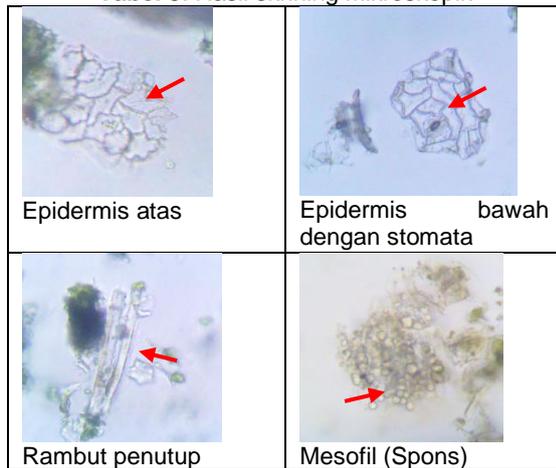
Dilakukan dengan mengidentifikasi bentuk, warna, bau dan rasa dari serbuk simplisia. Pengamatan organoleptik ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik simplisia (Maryam *et al.*, 2020). Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji organoleptik

Jenis Uji Organoleptik	Hasil
Rasa	Sedikit pahit
Warna	Hijau
Bau	Khas
Tekstur	Kasar

Skrining mikroskopik dilakukan dengan tujuan untuk menentukan fragmen sebagai tanda pengenal, hasil skrining mikroskopik pada daun alpukat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil skrining mikroskopik



Penetapan kadar baik itu kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, kadar air, kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam dilakukan untuk menjaga stabilitas dan keamanan simplisia, hasil penetapan kadar dapat dilihat pada Tabel 4. Penetapan kadar sari larut air dan etanol dilakukan untuk mengetahui persentase tersarinya suatu bahan menggunakan pelarut tersebut. Pelarut air digunakan untuk melarutkan senyawa yang bersifat polar dan pelarut etanol untuk melarutkan senyawa yang bersifat kurang polar. Penetapan kadar sari larut air dan etanol bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa tertinggi yang terdapat dalam sampel apakah berupa senyawa polar ataukah senyawa non polar sehingga dapat menentukan pelarut mana yang tepat untuk digunakan pada proses maserasi.

Tabel 4. Hasil penetapan kadar

Jenis pengujian	Hasil \pm SD	Syarat Mutu (FHI)
Kadar sari larut air	18,48 \pm 0,057349	> 14,6%
Kadar sari larut etanol	23,65 \pm 0,180555	> 13,5%
Kadar air	10,00 \pm 0,000	-
Kadar abu total	4,83 \pm 0,03559	< 4,2%
Kadar abu tidak larut asam	0,2566 \pm 0,024944	< 1,1%

Berdasarkan parameter standar Farmakope Herbal Indonesia edisi dua (2017) kadar sari larut air dari serbuk simplisia daun alpukat ialah tidak kurang dari 14,6%, dan kadar sari larut etanol dari serbuk simplisia daun alpukat ialah tidak kurang dari 13,5%. Pada penetapan kadar

sari larut air yang telah dilakukan dihasilkan 16,19%, dan penetapan kadar sari larut etanol dihasilkan 23,65%, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penetapan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol yang telah dilakukan telah memenuhi syarat.

Penentuan kadar air pada serbuk simplisia bertujuan untuk menghindari simplisia dari pertumbuhan mikroba karena tingginya kadar air dapat menjadi media pertumbuhan bagi mikroorganisme. Penentuan kadar air dan ekstrak dilakukan dengan metode azeotrop, digunakannya metode ini karena pada hasil akhirnya merupakan nilai kadar air yang nyata bukan karena nilai dari kehilangan berat (metode gravimetri) (Nirmala *et al.*, 2022). Penentuan kadar abu dihitung berdasarkan berat bahan yang hilang setelah dilakukan pembakaran. Hasil kadar abu total yang didapat dari serbuk daun alpukat adalah 4,83%. Menurut Farmakope Herbal Indonesia edisi dua (2017) parameter standar persyaratan kadar abu total serbuk simplisia daun alpukat adalah tidak lebih dari 4,2%. Hal ini dapat dinyatakan bahwa persen kadar abu yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan parameter standar. Tingginya kadar abu menunjukkan tingginya kandungan mineral didalam sampel (daun alpukat). Semakin tinggi kadar abu maka kandungan mineral yang terdapat didalam sampel juga semakin tinggi. Mineral dibutuhkan oleh manusia untuk pertumbuhan tulang seperti fosfor, magnesium, dan kalsium. Selain itu dibutuhkan juga untuk pembentukan sel darah merah dan hemoglobin seperti zat besi, natrium, dan klorida (Utami *et al.*, 2017). Tingginya persen kadar abu yang dihasilkan dapat dipengaruhi dari tempat atau daerah tumbuhnya tanaman. Daun alpukat diambil dari kecamatan langkaplancar kabupaten pangandaran. Daerah langkaplancar merupakan daerah pegunungan, daerah seperti ini biasanya di dalam tanah mengandung banyak fosfor dan lain-lain yang akan diserap oleh tumbuh-tumbuhan sehingga meningkatkan konsentrasi kadar abu.

Pada kadar abu tidak larut asam dilakukan dengan cara destruksi basah. Pada metode destruksi basah sampel ditambahkan larutan asam sebagai pereaksi untuk mendestruksi atau melarutkan senyawa-senyawa anorganik yang berasal dari tumbuhan seperti posfor,

magnesium, kalsium dan lain-lain sehingga yang tersaring oleh kertas saring whatman adalah garam-garam logam berat dan silika yang tidak larut dalam larutan asam seperti mineral, logam, pasir, tanah dan lain-lain (Diharmi *et al.*, 2011 dan Faqihuddin, 2021). Kadar abu tidak larut asam merupakan bahan anorganik yang terdapat dalam sampel yang berasal dari lingkungan. Tujuan penetapan kadar abu tidak larut asam yaitu untuk menentukan tingkat kebersihan selama proses pengolahan. Kadar abu tidak larut asam digambarkan sebagai adanya kontaminasi mineral atau logam yang berasal dari lingkungan seperti tanah, tanah liat, unsur logam Ag, Pb, dan Hg (Guntarti *et al.*, 2015). Hasil persen kadar abu tidak larut asam dari serbuk simplisia daun alpukat adalah 0,2566%. Menurut Farmakope Herbal Indonesia edisi dua (2017) parameter standar persyaratan kadar abu total serbuk simplisia daun alpukat adalah tidak lebih dari 1,1%. Hal ini dapat dinyatakan bahwa hasil persen kadar abu tidak larut asam telah memenuhi syarat, yang artinya tidak ada zat toksik bahan anorganik yang berasal dari lingkungan.

Skrining fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan senyawa yang terdapat dalam sampel baik dalam bentuk simplisia ataupun ekstrak. Proses skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif dengan menambahkan berbagai pereaksi pendeteksi golongan suatu senyawa. Hasil skrining fitokimia dari serbuk dan ekstrak daun alpukat dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Daun Alpukat

Kandungan Kimia	Daun Alpukat	
	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	+
Polifenol	+	+
Tanin	+	+
Saponin	+	+
Steroid/	+	+
Triterpenoid	-	-

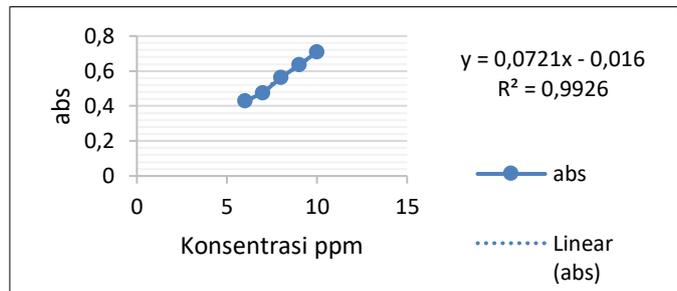
Keterangan:

(+) : mengandung senyawa yang diuji

(-) : tidak mengandung senyawa yang diuji

Penetapan Kadar Flavonoid

Standar yang digunakan adalah kuersetin, berikut persamaan regresi linier dari kurva baku kuersetin yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil persamaan regresi linier

Berdasarkan grafik diatas diperoleh persamaan regresi linear yaitu $y = 0,0721x + 0,016$ dengan koefisien korelasi sebesar 0,9926. Nilai koefisien korelasi yang mendekati 1 menunjukkan terdapat hubungan linear antara konsentrasi kuersetin dengan nilai serapan (Azizah *et al.*, 2014). Kemudian dilakukan penentuan kadar flavonoid dari ekstrak daun alpukat dan didapatkan hasil % kadar 0,0774%. Dalam penelitian setiawan *et al* (2016) meneliti tentang pengujian aktivitas anti-inflamasi dari ekstrak etanol daun sirih merah, dosis efektifnya adalah 20mg/200 gram BB Tikus, dengan kadar flavonoid 1,1956% (Neldawati *et al.*, 2013).

Maka dilakukan konfersi dosis seperti berikut :

$$\frac{1,1956}{0,0774} \times 20 = 308,8 \text{ mg/ 200 gram BB Tikus}$$

Artinya dosis 308,8 mg/200 gram BB Tikus dengan kadar flavonoid 0,0774% setara dengan 20mg/200 gram BB Tikus dengan kadar flavonoid 1,1956%

Kemudian ditentukan variasi dosis uji seperti berikut :

Dosis I = 100mg/200 gram BB Tikus

Dosis II = 200mg/200 gram BB Tikus

Dosis III = 300mg/200 gram BB Tikus

Tujuan penentuan kadar flavonoid dan konfersi dosis ini agar dapat memperkirakan berapa gram dosis efektif yang dapat digunakan.

Uji Aktivitas dan Analisis Data

Metode yang digunakan pada pengujian antiinflamasi ini dilakukan dengan pembentukan edema buatan dengan menginduksikan karagenan pada kaki tikus secara intraplanar. Pengujian dilakukan dengan cara mengukur volume udem sebelum dan sesudah pemberian zat uji. Pengukuran volume udem dilakukan menggunakan alat plestimometer pada setiap jam selama enam jam setelah diinduksi. Karagenan dapat melepaskan mediator inflamasi seperti serotonin dan histamin, sehingga dapat

menimbulkan edema karena adanya antibodi hewan uji yang bereaksi terhadap antigen untuk melawan pengaruh dari antigen tersebut (Necas dan Bartosikova, 2013). Karagenan digunakan sebagai penginduksi karena memiliki beberapa keuntungan diantaranya tidak meninggalkan bekas, tidak menimbulkan kerusakan jaringan dan memberikan respon yang lebih peka terhadap obat anti-inflamasi dibanding senyawa iritan lainnya (Rifaldy *et al.*, 2019). Udem yang dibentuk oleh induksi karagenan dapat bertahan selama 6 jam setelah itu berkurang secara berangsur-angsur dalam waktu 24 jam. Berdasarkan hal tersebut pengukuran volume udem dilakukan selama 6 jam ketika udem masih bertahan (Suryandari *et al.*, 2021). Persentase efektivitas induksi karagenan dalam pembentukan edema (bengkak) dapat dilihat pada Gambar 2

Persentase edema induksi karagenan dari tiap kelompok memiliki persentase yang berbeda, hal ini disebabkan karena pemberian sediaan zat uji diberikan sebelum penginduksian, yakni 30 menit sebelum diinduksi. Peran sediaan uji

pada penelitian ini sebagai penghambat edema. Pemberian sediaan uji yang berbeda dari tiap kelompok, membuat persentase edema dari tiap kelompok juga berbeda. Pada kontrol negatif dengan dosis 1 memiliki persen volume udem yang tinggi, artinya memiliki efektivitas yang rendah terhadap inflamasi. Sedangkan pada kontrol positif, dosis II, dan dosis III memiliki persen edema yang rendah, artinya memiliki efektivitas tinggi terhadap anti-inflamasi.



Gambar 2. Persentase Edema

Tabel 6. Rata-rata persentase penghambatan volume udem ± standar deviasi

Kelompok	V1 (%)	V2 (%)	V3 (%)	V4 (%)	V5 (%)	V6 (%)
Kontrol Negatif	47,51 ± 5,834333	42,638 ± 4,979576	36,512 ± 4,456121	35,402 ± 4,419101	32,724 ± 1,961811	31,474 ± 3,712641
Kontrol Positif	22,414 ± 4,028923	13,016 ± 2,197713	3,618 ± 2,976	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Dosis I (100 mg)	42,562 ± 4,457777	41,562 ± 4,358414	35,358 ± 3,581052	34,358 ± 4,188071	27,612 ± 3,653948	26,612 ± 3,546172
Dosis II (200 mg)	23,47 ± 2,555406	18,192 ± 1,518979	15,524 ± 1,826785	11,532 ± 1,803845	8,904 ± 2,164427	4,95 ± 2,51299
Dosis III (300 mg)	20,996 ± 4,897075	13,332 ± 4,0833	5,998 ± 4,293355	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0

Ket :

V1 = Persentasi volume udem jam ke-1
 V2 = Persentasi volume udem jam ke-2
 V3 = Persentasi volume udem jam ke-3

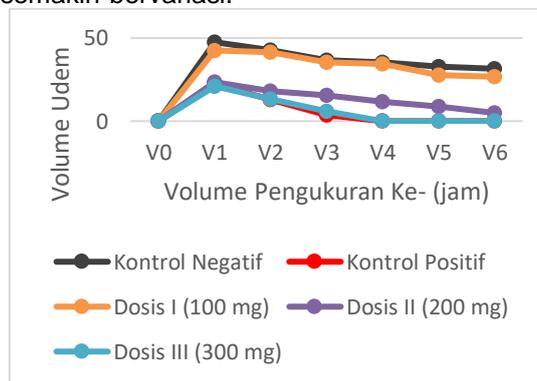
V4 = Persentasi volume udem jam ke-4
 V5 = Persentasi volume udem jam ke-5
 V6 = Persentasi volume udem jam ke-6

Setelah diinduksi kemudian dilakukan pengukuran volume udem dengan plestimometer pada jam ke-1 hingga jam ke-6, dan diperoleh rata-rata persentase volume udem seperti yang tertera pada Tabel 6

Standar deviasi dari tiap jam pengamatan dan tiap kelompok memiliki nilai standar deviasi yang tinggi yaitu diatas 0,5, hal ini terjadi karena bobot dari tiap hewan uji berbeda, yang tentunya akan memiliki volume kaki yang berbeda. Bobot hewan uji yang digunakan dalam pengujian berkisar 150 gram sampai ± 200 gram, hewan uji diaklimatisasi selama 1-2 minggu, dan ada beberapa hewan uji yang bobotnya bertambah atau berkurang sehingga membuat bobot hewan uji semakin bervariasi.

Bobot tikus yang bervariasi berpengaruh pada rata-rata volume kaki tikus, yang membuat data sebaran jauh dengan nilai mean, sehingga membuat nilai standar deviasi tinggi.

Berdasarkan data grafik pada Gambar 3 dapat dilihat pada jam ke 1 setelah induksi karagenan 1% terjadi kenaikan rata-rata volume udem pada masing-masing kelompok perlakuan, namun kenaikan persen volume udem dari tiap kelompok perlakuan berbeda, hal ini dikarenakan pemberian sediaan (ekstrak daun alpukat) diberikan sebelum penginduksian, yang mana kerja dari ekstrak daun alpukat disini sebagai penghambat mediator-mediator inflamasi sehingga persen volume udem dari tiap kelompok berbeda.



Gambar 3. Persentase penghambatan volume udem pada tiap jam

Setelah dilakukan pemeriksaan volume udem selama 6 jam, kemudian dilakukan analisis data dengan software IBM SPSS Statistik. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi $> 0,05$ yang artinya data terdistribusi normal dan homogen, kemudian dilanjutkan dengan uji One Way Anova. Hasil analisis data One Way Anova pada jam ke-0 dan jam ke-1 memiliki nilai signifikansi $> 0,05$ yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antar kelompok. Namun pada jam ke-2 hingga jam ke-6 memiliki nilai signifikansi $< 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok. Untuk hasil analisis data yang memiliki perbedaan antar kelompok, dilanjutkan dengan uji LSD, tujuan dilakukan analisis data uji LSD yaitu untuk melihat kelompok mana dengan kelompok mana yang memiliki perbedaan.

Hasil analisis data uji LSD antara kelompok kontrol negatif dengan dosis I memiliki nilai signifikansi $> 0,05$ yang artinya tidak ada

perbedaan yang signifikan. Pada kelompok kontrol negatif dengan dosis II, dosis III dan kontrol positif memiliki hasil uji LSD dengan nilai signifikansi $< 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan. Dapat dilihat gambar 3 pada jam ke-2 hingga jam ke-6 pada kelompok kontrol negatif dengan dosis II, dosis III, dan kontrol positif, memiliki perbedaan yang signifikan. Beda halnya antara kelompok kontrol negatif dengan dosis I, keduanya tidak ada perbedaan yang signifikan.

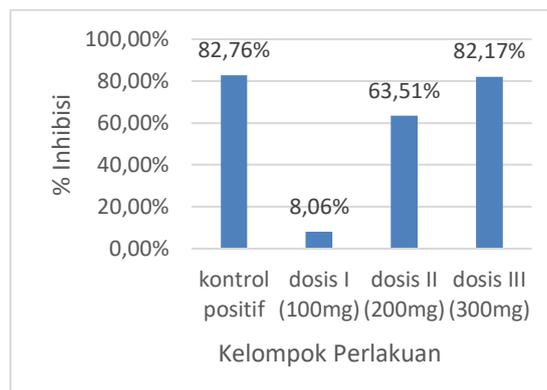
Pada kelompok kontrol positif dengan dosis III memiliki hasil uji LSD dengan nilai signifikansi $> 0,05$ yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan. Dapat dilihat pada Gambar 3 pada jam ke-1 hingga jam ke-3 baik kontrol positif ataupun dosis III sama-sama menurunkan volume udem dengan persentase yang tidak jauh berbeda, pada jam ke-4 hingga jam ke-6 keduanya sama-sama memiliki nilai penghambatan volume udem 0% yang artinya volume udem sudah kembali ke normal

(sembuh). Sehingga dapat artikan bahwa dosis III memiliki efektivitas yang sama dengan kontrol positif.

Berdasarkan Gambar 3 semua kelompok perlakuan mengalami penurunan volume udem dari tiap jamnya, termasuk kelompok kontrol negatif. Pada kelompok kontrol negatif terjadi penurunan volume udem namun tidak signifikan seperti pada kelompok perlakuan lainnya, dan udem masih bertahan hingga jam ke-6. Hal ini menandakan bahwa udem yang terbentuk oleh karagenan dapat bertahan selama 6 jam. Sediaan yang diberikan pada kelompok kontrol negatif adalah Na-CMC 1%.

Adanya penurunan persentase volume udem yang terjadi pada kelompok kontrol negatif adalah dari imunitas hewan itu sendiri dan bukan karena pemberian Na-CMC 1% (Suryandari *et al.*, 2021).

Dari data pada Tabel 6 ditentukan % inhibisi yaitu untuk melihat perlakuan mana yang memiliki efektivitas paling baik. Data % inhibisi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Persen inhibisi radang

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa kontrol positif dengan dosis III memiliki efektivitas yang sama, pada dosis II memiliki efektivitas terhadap anti-inflamasi namun tidak sebaik dosis III, sedangkan pada dosis I memiliki aktivitas terhadap anti-inflamasi namun efektivitasnya rendah.

Sediaan yang diberikan pada kelompok kontrol positif berupa natrium diklofenak. Natrium diklofenak digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan salah satu obat yang mempunyai efek antiinflamasi dan memiliki mekanisme kerja yang sama dengan senyawa utama pada ekstrak etanol daun alpukat yaitu senyawa flavonoid, dimana keduanya bekerja dengan cara menghambat metabolisme asam arakidonat, sehingga natrium diklofenak digunakan sebagai pembanding. Senyawa utama yang memiliki aktifitas sebagai antiinflamasi dalam ekstrak daun alpukat adalah senyawa flavonoid. Flavonoid memiliki potensi untuk menghambat enzim yang terlibat dalam metabolisme asam arakidonat,

mengurangi pelepasan mediator inflamasi seperti menghambat biosintesis prostaglandin, tromboksan, leukotrien dan COX (*Cyclooxygenase*) (Maleki *et al.*, 2019).

Selain itu flavonoid bersifat sebagai antioksidan, dimana antioksidan ini dapat menghambat oksidasi asam arakidonat menjadi endoperoksida. Apabila oksidasi asam arakidonat dihambat, maka tidak terbentuk oksigen reaktif dan mediator-mediator kimia yang dapat menyebabkan nyeri. Antioksidan juga dapat menurunkan aktivitas enzim *lipooksiginase* sehingga tidak menyebabkan terbentuknya leukotrien yang dapat menginaktivasi leukosit yang memacu terjadinya peradangan (Lallo, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun alpukat memiliki aktivitas sebagai anti-inflamasi, dosis paling efektif adalah dosis 300mg/200g BB Tikus, ekstrak etanol daun alpukat dosis 300mg

memiliki aktivitas yang sama dengan kontrol positif natrium diklofenak.

SARAN

Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai efek samping dan toksisitas dari ekstrak etanol daun alpukat terhadap hati, ginjal, ataupun organ lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terimakasih kepada Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, dan kelancaran dalam penelitian ini. Ucapan terimakasih juga kepada Dr.apr. Tresna Lestari, M.Si, dan Nur Laili Dwi H, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing saya dalam berjalannya penelitian ini. Tak lupa kepada orang tua dan teman-teman yang sudah menjadi support system saya, semoga Allah membalas kebaikan kalian semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., Indrawati, D. T., & Masruhin, M. A. (2015). Aktivitas ekstrak daun salam (*Eugenia polyantha*) sebagai antiinflamasi pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3, 120–123. <https://doi.org/https://doi.org/10.25026/jtp.c.v3i2.96>
- Dewi, S. R. (2018). Uji efek anti inflamasi rebusan daun jambang (*Syzygium cumini*) pada mencit (*Mus musculus*). *Media Farmasi*, 14(1), 8. <https://doi.org/10.32382/mf.v14i1.78>
- Diharmi, A., Fardiaz, D., Andarwulan, N., & Heruwati, E. S. (2011). Karakteristik Karagenan Hasil Isolasi *Euclima spinosum* (Alga merah) Dari Perairan Semenep Madura. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 16, 217–124. <https://doi.org/10.1201/9781482293579-17>
- Faqihuddin, & Ubaydillah, M. I. (2021). Perbandingan Metode Destruksi Kering dan Destruksi Basah Instrumen Spektrofotometri Serapan Aatom (SSA) Untuk Analisis Logam. *Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian Ke-III*, 86, 121–127.
- Guntarti, A., Sholehah, K., Irna, N., & Fistianingrum, W. (2015). *Penentuan Parameter Non-spesifik Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana) Pada Variasi Asal Daerah*. 2(5), 202–207.
- Lallo, S., & . (2020). Aktivitas anti inflamasi dan penyembuhan luka dari ekstrak kulit batang murbei (*Morus alba L.*). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 6(1), 26–36. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2020.v6.i1.14661>
- Maleki, S. J., Crespo, J. F., & Cabanillas, B. (2019). Anti-inflammatory effects of flavonoids. *Food Chemistry*, 299(July), 125124. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125124>
- Maryam, F., Taebe, B., & Toding, D. P. (2020). Pengukuran Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata J.R & G.Forst*). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(01), 1–12. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v6i01.39>
- Necas, J., & Bartosikova, L. (2013). Carrageenan: A review. *Veterinari Medicina*, 58(4), 187–205. <https://doi.org/10.17221/6758-VETMED>
- Neldawati, Ratnawulan, & Gusnedi. (2013). Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Pillar of Physics*, 2, 76–83.
- Nirmala, E., Yuniarni, U., & Hazar, S. (2022). Pemeriksaan Karakteristik Simplisia dan Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Suji (*Dracaena angustifolia* (Medik.) Roxb.). *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 2(2). <https://doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.4329>
- Rahayuningsih, N., Pratama, A., & Suhendy, H. (2020). Aktivitas antidiabetika beberapa fraksi ekstrak daun alpukat (*Persea Americanna Mill*) pada tikus putih jantan dengan induksi aloksan. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada :Jurnal Ilmu Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, 20(1), 43–51.
- Ramadhani, N., & Sumiwi, S. A. (2016). Aktivitas antiinflamasi berbagai tanaman diduga berasal dari flavonoid. *Farmaka*, 14(2), 111–123. <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/jf.v14i2.10816.g5158>
- Rifaldy, M. R., Suwendar, & Yuniarni, U. (2019). *Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (Clerodendrum*

- squamatum* Vahl.) Terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Yang Diinduksi Karagenan. 5(2), 243.
- Sari, F. (2022). Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Jati Merah (*Tectona grandis* Linn.F) Serta Aktivasnya Terhadap Jamur *Pityrosporum ovale*. *Repository Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya*.
- Suryandari, S. S., De Queljoe, E., & Datu, O. S. (2021). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendrum squamatum* Vahl.) Terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Yang Diinduksi Karagenan. *Pharmacon*, 10(3), 1025–1032.
- Utami, Y. P., Umar, A. H., Syahrini, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum*). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2(1), 32–39.