

Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Pada Mencit Yang Diinduksi Putih Telur 5%

Lintang Angkasa Rizki¹, Imron Wahyu Hidayat², Herma Fanani Agusta³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Magelang
e-mail:imronwh@unimma.ac.id

Abstrak

Salah satu penyakit yang memanfaatkan pengobatan berbasis tanaman adalah peradangan atau inflamasi. Tanaman obat yang digunakan adalah buah alpukat (*Persea americana* Mill.) yang mengandung flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin. Flavonoid pada alpukat berkhasiat sebagai agen antiinflamasi. Penelitian ini bertujuan mendapatkan data kualitatif dan kuantitatif kandungan flavonoid pada ekstrak daging buah alpukat serta data ilmiah terkait aktivitas antiinflamasi ekstrak tersebut pada mencit putih yang diinduksi putih telur 5%. Identifikasi kualitatif dilakukan dengan KLT (Kromatografi Lapis Tipis) dan kuantitatif dengan spektrofotometer UV-vis. Pengujian aktivitas antiinflamasi menggunakan 30 mencit dengan 6 kelompok perlakuan, kontrol normal, kontrol positif (Na.diklofenak), kontrol negatif (CMC Na 0,5%), dan tiga kelompok ekstrak dosis 150 mg/kgBB, 300 mg/kgBB, dan 600 mg/kgBB. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanol buah alpukat (*Persea americana* Mill.) positif mengandung senyawa flavonoid dengan kadar flavonoid total 1,68%. Aksi antiinflamasi ekstrak etanol buah alpukat (*Persea americana* Mill.) pada dosis 150 mg/KgBB, 300 mg/KgBB, dan 600 mg/KgBB menekan volume udem mencit yang diinduksi putih telur 5%, dengan nilai AUC berturut – turut sebesar 55,08; 54,51; dan 48,51.

Kata kunci: udem, flavonoid, inflamasi

Abstract

One of the diseases that utilize plant-based treatments is inflammation. The medicinal plant used is avocado (*Persea americana* Mill.) which contains flavonoids, tannins, alkaloids, and saponins. Flavonoids in avocados are effective as anti-inflammatory agents. This study aims to obtain qualitative and quantitative data on flavonoid content in avocado fruit flesh extract as well as scientific data related to the anti-inflammatory activity of the extract in white mice induced by 5% egg white. Qualitative identification was carried out using TLC (Thin Layer Chromatography) and quantitatively using a UV-vis spectrophotometer. Anti-inflammatory activity testing used 30 mice with 6 treatment groups, normal control, positive control (Na.diclofenac), negative control (CMC Na 0.5%), and three groups of extract doses of 150 mg/kgBW, 300 mg/kgBW, and 600 mg/kgBW. The results showed that the ethanol extract of avocado (*Persea americana* Mill.) positively contained flavonoid compounds with a total flavonoid content of 1.68%. The anti-inflammatory action of ethanol extract of avocado fruit (*Persea americana* Mill.) at doses of 150 mg/KgBW, 300 mg/KgBW, and 600 mg/KgBW suppressed the volume of edema in mice induced by 5% egg white, with AUC values of 55.08; 54.51; and 48.51, respectively.

Keywords: edema, flavonoids, inflammation

1. Pendahuluan

Penyakit yang melibatkan proses inflamasi di dalam tubuh di Indonesia memiliki angka kejadian yang cukup tinggi, dengan prevalensi nasional penyakit asma 2,4%, infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) 9,3%, pneumonia 4%, penyakit sendi 7,3%, dan lain lain. Peradangan (inflamasi) adalah suatu respon sistem imunitas tubuh terhadap rangsangan berbahaya, seperti patogen, sel-sel yang rusak, senyawa beracun, atau iradiasi. Proses inflamasi yang terjadi merupakan mekanisme pertahanan yang utama bagi kesehatan dengan membentuk sitokin-sitokin maupun mediator yang bertanggung jawab dalam inflamasi [1]. Adanya proses inflamasi ditandai ciri yang khas, yaitu timbulnya warna kemerahan, pembengkakan di daerah peradangan, rasa panas, dan timbulnya rasa nyeri [2]

Obat antiinflamasi yang sering digunakan adalah golongan Obat Antiinflamasi Non Steroid, Penggunaan obat-obatan ini tidak hanya menghilangkan inflamasi, tetapi memiliki efek samping diantaranya meningkatkan kerusakan gastrointestinal, kerusakan hati, tekanan darah tinggi, gangguan kardiovaskular, gangguan ginjal dan anemia jika digunakan dalam jangka waktu Panjang [3]. Sehingga diperlukan obat alternatif lain yang memiliki efek samping rendah yang berasal dari tanaman.

Indonesia dikenal secara luas memiliki keanekaragaman hayati (biodiversity) terbesar ke dua setelah Brazil di dunia, yang terdiri dari tumbuhan tropis dan biota laut. Di wilayah Indonesia terdapat sekitar 30.000 jenis tumbuhan dan 7.000 di antaranya diyakini memiliki khasiat sebagai obat. Indonesia kaya akan sumber bahan obat alam dan obat tradisional yang telah digunakan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia secara turun – temurun. Dewasa ini penelitian dan pengembangan tumbuhan obat baik di dalam maupun di luar negeri berkembang dengan pesat, dibuktikan dengan pola hidup masyarakat yang cenderung “*back to nature*”, trend penggunaan obat herbal pun semakin meningkat. Peningkatan penggunaan obat herbal mempunyai dimensi penting dalam aspek medik terutama dalam bidang khasiat farmakologisnya salah satunya sebagai antiinflamasi.

Salah satu tanaman yang diduga berpotensi sebagai antiinflamasi adalah buah alpukat (*Persea americana* Mill.). Walaupun alpukat bukan tumbuhan asli Indonesia, tetapi buah alpukat merupakan komoditi hortikultura yang dapat tumbuh subur di daerah tropis seperti Indonesia. Alpukat memiliki banyak manfaat seperti antibakteri, antiinflamasi dan antioksidan dengan kandungan fitokimia tumbuhan meliputi flavonoid, tanin, alkaloid dan saponin. Salah satu kandungan yang dapat digunakan sebagai antiinflamasi adalah flavonoid [4]. Menurut penelitian yang sudah ada, daun, kulit dan biji buah alpukat terbukti mengandung flavonoid dan memiliki efek antiinflamasi buah alpukat mengandung flavonoid. Selain daun, kulit dan biji yang biasa digunakan untuk obat tradisional, daging buah alpukat juga memiliki kandungan flavonoid yang dapat digunakan sebagai obat tradisional yaitu antiinflamasi. Buah alpukat mengandung flavonoid memiliki kadar rata-rata flavonoid total sebesar 10,95% [5]

Pada penelitian terdahulu ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) telah memiliki aktivitas antiinflamasi pada dosis 300 mg/kgBB terhadap tikus putih jantan galur wistar dengan metode induksi karagenan 1%. Karagenan merupakan polisakarida yang diekstraksi dari beberapa spesies rumput laut atau alga merah (*rhodophyceae*). Edema yang telah diinduksi karagenan melibatkan sintesis atau pelepasan mediator seperti prostaglandin, terutama seri E, histamin, bradikinin, leukotrien dan serotonin di lokasi yang terluka. Penginduksian menggunakan karagenan telah banyak digunakan pada pengujian aktifitas antiinflamasi, adapun alternatif penginduksian yang lebih sederhana dan mudah dilakukan adalah putih telur [6]. Asam arakidonat dalam putih telur dapat menyebabkan terjadinya pembengkakan karena asam arakidonat akan memicu pelepasan zat seperti histamin, bradikinin dan prostaglandin. Pelepasan zat-zat tersebut dalam hal ini prostaglandin, disamping menekan sistem imun dan menstimulasi pertumbuhan sel tumor juga dapat bersifat meradang sehingga dapat digunakan sebagai indikator inflamasi [7]. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk lebih menegaskan potensi ekstrak daging buah alpukat dengan menggunakan penginduksi putih telur 1%.

2. Metode Penelitian

Alat

Timbangan Bahan, Blender, Penggaris, Pensil, Aluminium Foil, Plastik, Kertas Saring, Kertas Label. Kapas, Labu Erlenmeyer (Pyrex®), Beckerglass (Pyrex®), Gelas Ukur, Corong (Pyrex®), Tabung Reaksi (Pyrex®), Box penampak bercak UV 254 nm dan 366 nm, spektrofotometer Uv-Vis, Labu ukur, Spatula, Batang Pengaduk, Pipet Tetes, Kaca Arloji, Botol Maserasi, , Oven, , Vacuum Rotary Evaporator, Jangka Sorong Digital, Waterbath.

Bahan

Buah alpukat, etanol 70%, Na Diklofenak, putih telur, Na CMC 0,5%, aquadest, NaOH, Asam Klorida, FeCl_3 , pereaksi dragendorff, Natrium Asetat, Etil asetat, Plat KLT, AlCl_3 , AlCl_3 10%, Toluene, Kuersetin, Asam asetat 5%.

Metode

2.1. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman bertujuan untuk mencocokkan ciri-ciri morfologi yang ada pada tanaman yang akan diteliti agar tidak terjadi kesalahan dalam mengambil tanaman untuk penelitian. Determinasi dilakukan di Laboratorium Pembelajaran Biologi Universitas Ahmad Dahlan. Untuk sampel yang digunakan yaitu tanaman alpukat dari daun, batang dan buah.

2.2 Pengumpulan bahan dan pembuatan simplisia

Buah alpukat diperoleh di daerah Candimulyo, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Usia buah alpukat yang dipakai sekitar 5 – 7 bulan. Buah alpukat dikupas dan dipisahkan daging buahnya. Daging buah dipotong setipis mungkin, kemudian dioven pada suhu 60 °C selama 12 jam atau hingga didapat berat keringnya.

2.3 Pembuatan Ekstrak

Simplisia kering buah alpukat dihaluskan hingga menjadi serbuk dengan blender. Serbuk buah alpukat dimaserasi menggunakan etanol 70% selama 3 x 24 jam dengan dilakukan diaduk berkala kemudian dilakukan remaserasi. Perbandingan yang digunakan untuk maserasi 1 : 6 dan remaserasi 1 : 4. Hasil dari maserasi disaring dengan menggunakan kertas saring. Filtrat yang didapat kemudian diuapkan dengan *waterbath* hingga didapat ekstrak daging buah alpukat.

2.4 Skreening Fitokimia

Skrening fitokimia merupakan pemeriksaan terhadap golongan senyawa kimia yang di kandung oleh buah alpukat (*Persea americana* Mill.). Golongan senyawa yang diperiksa di antaranya flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin.

a. Flavonoid

Sebanyak 0,25 gr ekstrak dilarutkan dengan etanol secukupnya. Sampel yang telah larut ditambahkan larutan NaOH 10 %. Terjadinya perubahan warna menunjukkan adanya flavonoid karena tergolong senyawa fenol [8].

b. Alkaloid

Ekstrak kental sebanyak 0,5 gram, lalu tambahkan dengan 1 ml asam klorida dan 9 ml air. Kemudian panaskan selama 2 menit, lalu dinginkan dan disaring. Hasil dari saringan yang didapat diambil sebanyak 3 tetes masukkan ke dalam tabung reaksi dan diuji dengan pereaksi Dragendorff. Uji positif alkaloid adanya perubahan kemerahan atau endapan berwarna merah [9].

c. Saponin

Ekstrak buah alpukat sebanyak 0,25 gram dilarutkan 1 ml etanol dan ditambahkan aquadest sebanyak 10 ml dan dikocok kuat-kuat. Uji positif adanya saponin pada larutan ditandai dengan terbentuknya busa/buih stabil setinggi 1-10 cm selama 10 menit [10].

d. Tanin

Ekstrak buah alpukat sebanyak 0,25 gram dilarutkan 1 ml etanol tambahkan beberapa tetes FeCl_3 sampai berubah warna. Hasil positif mengandung tanin ditunjukkan dengan munculnya warna hijau kecoklatan atau warna biru hitam [10].

2.5 Pengujian Flavonoid dengan KLT

Fase diam yang digunakan adalah silika gel GF₂₅₄ dan fase geraknya adalah Toluena : Etil asetat : Etanol (3 : 3 : 0,5) sebanyak 10 mL. Sebanyak 0,01 gram ekstrak etanol 70 % buah alpukat dan kuersetin standar, masing-masing dilarutkan dalam 0,5 mL etanol, kemudian ditotolkan pada jarak 1 cm dari tepi bawah lempeng KLT. Lempeng KLT dikeringkan dan dielusi. Bercak kromatogram (noda) yang dihasilkan diamati dengan penampakan sinar ultraviolet 254 nm. Lempeng KLT kemudian disemprot dengan reagen semprot AlCl₃ [5]. Setelah disemprot, bercak yang didapatkan dihitung nilai Rf dengan rumus :

$$\text{Nilai Rf} = \frac{\text{Jarak yang ditempuh analit}}{\text{Jarak yang ditempuh eluen}}$$

2.6 Penetapan kadar Flavonoid dengan spektroskopi UV Vis

Ditimbang saksama $\pm$ 80 mg ekstrak, masukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan 10 mL etanol 96%, lalu sonikasi hingga ekstrak terlarut seluruhnya. Selanjutnya, saring ekstrak ke dalam labu terukur 10 mL, bilas kertas saring dengan etanol 96% dan tambahkan etanol 96% hingga tanda batas. Selanjutnya, dipipet sebanyak 1 mL dari larutan ekstrak ke dalam labu ukur 10 mL, tambahkan 3 mL etanol 96%, 0,2 mL AlCl₃ 10%, 0,2 mL Na asetat, dan 5,6 mL aquades. Homogenkan dan diamkan selama 30 menit pada suhu ruang. Lalu, ukur serapan pada panjang gelombang serapan maksimum kuersetin dan perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Hitung persentase flavonoid total sebagai kuersetin dalam ekstrak dengan kurva baku atau dengan rumus: [11]

$$\% = \frac{C \times V \times Fp}{m} \times 100$$

C = Kesetaraan kuersetin (mg/L)

V = Volume total ekstrak (mL)

Fp = Faktor Pengenceran

M = Berat sampel (mg)

2.7 Uji aktivitas antiinflamasi

Hewan yang digunakan adalah mencit (*Mus musculus*) berusia 2-3 bulan dengan berat antara 20-30 g sebanyak 30 ekor. Hewan percobaan dibagi 6 kelompok yang terdiri 5 ekor dari masing – masing kelompok. Masing-masing kelompok mencit dilakukan penginduksian menggunakan larutan putih telur 5% sebanyak 0,1 ml ke dalam telapak kaki mencit secara intraplantar dan volume udem diukur sebagai volume setelah penginduksian kemudian di jeda 60 menit (1 jam) sebelum diberikan larutan uji [12]. Setelah 1 jam, diberikan bahan uji secara oral dengan menggunakan alat sonde oral sesuai dengan kelompok dosis. Volume udem diukur kembali setelah 30 menit pemberian oral setiap 30 menit selama 6 jam (pada menit ke- 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 dan 360) dengan jangka sorong digital. Sediaan diberikan peroral dengan volume pemberian sesuai dengan berat badan mencit sesuai dengan kelompok perlakuan sebagai berikut : Kontrol normal (Hewan uji tanpa diberi perlakuan), Kontrol negative (Na CMC 0,5%), Kontrol positif (Natrium diklofenak 4,5 mg/kgBB), Kelompok Ekstrak alpukat dosis 150 mg/kgBB, Ekstrak alpukat dosis 300 mg/kgBB, dan Ekstrak alpukat dosis 600 mg/kgBB.

Volume udem ditentukan atau diukur menggunakan jangka sorong digital. Pengukuran volume udem dilakukan berkala setiap 30 menit selama 6 jam pada menit ke- 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 dan 360). Pengukuran dilakukan dengan mengestimasi waktu yaitu mendahulukan perlakuan pada kelompok 1 – 3 dan memberi jeda pada setiap kelompok sekitar 10-15 menit, kemudian berlanjut pada kelompok 4 – 6.

Analisa Data

Data hasil penelitian diuji normalitasnya dengan uji Saphiro Wilk. Data dikatakan terdistribusi normal jika $p > 0,05$. Kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas (uji Levene), nilai $p > 0,05$. Kemudian dianalisis secara statistik menggunakan metode ANOVA (Analysis Of Variance) dengan tingkat kepercayaan 95%, dengan uji Tukey untuk mengetahui kelompok

perlakuan yang berbeda signifikan dibandingkan dengan yang lainnya. Apabila data tidak homogen, akan dilakukan menggunakan metode *Games Howel* dengan syarat data terdapat perbedaan signifikan dengan nilai $p < 0,05$. [7]

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Determinasi tanaman

Proses determinasi buah alpukat dilakukan pada “Laboratorium Pembelajaran Biologi Universitas Ahmad Dahlan (UAD)” dengan nomor surat 341/Lab.Bio/B/VI/2024, menyatakan bahwa hasil determinasi tanaman yang digunakan dalam penelitian ialah tanaman buah alpukat yang berasal dari famili *Lauraceae* dan spesies *Persea americana* dengan kode 1b-2a-3b-5b-8b-9b-10a2 dan *Persea americana* Mill ditunjukkan dengan kode 1a-2b.

3.2 Ekstraksi buah alpukat

Daging buah alpukat dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 12 jam. Daging buah alpukat yang sudah kering, kemudian dihaluskan menggunakan blender dan didapatkan serbuk simplisia daging buah alpukat. Pengeringan bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi kandungan air yang dikandung dalam tanaman sehingga kandungan bahan aktif dapat terjaga dari kerusakan oleh hidrolisis air, untuk mencegah tumbuhnya jamur, bakteri, dan menghentikan kerja enzim yang menyebabkan perubahan komposisi kimiawi tanaman tersebut.

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi [13] dengan menggunakan etanol 70% dimaksudkan agar kandungan kimia buah alpukat dapat tersari sempurna karena etanol merupakan pelarut polar golongan alkohol yang mampu menyari sebagian besar kandungan kimia tanaman. Flavonoid merupakan senyawa polar karena mempunyai sejumlah gugus hidroksil yang tak tersulih atau suatu gula, sehingga akan larut dalam pelarut polar seperti etanol 70%. Serbuk simplisia buah alpukat yang digunakan dalam proses maserasi ini sebanyak 400 gram dan menghasilkan ekstrak kental buah alpukat sebanyak 126,4 gram dengan nilai rendemen sebesar 31,6 %.

3.3 Skreening Fitokimia

Pengujian skrining fitokimia dilakukan dengan cara menambahkan ekstrak ke dalam tabung reaksi atau kaca arloji, kemudian ditambahkan reagen-reagen dan dilihat perubahan yang terjadi.

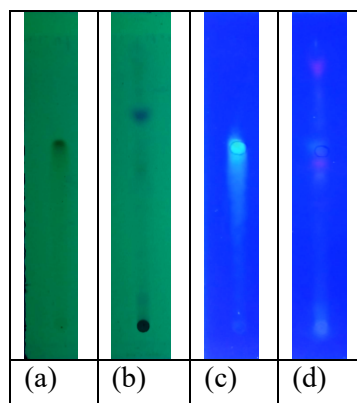
Tabel 1. Hasil Uji Skrining Fitokimia

Senyawa Metabolit Sekunder	Hasil Skrining
Saponin	+
Tanin	+
Flavonoid	+
Alkaloid	+

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa ekstrak etanol buah alpukat mengandung senyawa metabolit sekunder berupa saponin dengan hasil adanya buih, tanin dengan hasil adanya perubahan warna hijau kecoklatan, flavonoid dengan adanya perubahan warna dan alkaloid dengan perubahan warna kemerahan atau endapan merah. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [14], bahwa dalam ekstrak buah alpukat mengandung senyawa saponin, tanin, flavonoid dan alkaloid.

3.4 Uji kandungan Flavonoid dengan KLT

Untuk prosesn identifikasi kualitatif dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Metode ini dengan menotolkan sampel dan pembanding (kuersetin) pada lempeng KLT dengan cairan pengelusi (fase gerak) dengan masing masing lempeng 2 totolan.



Gambar 1. Hasil Pengujian KLT

Keterangan :

- (a) UV 256 standar kuersetin
- (b) UV 366 standar kuersetin
- (c) UV 256 sampel ekstrak buah alpukat
- (d) UV 366 sampel ekstrak buah alpukat

Fase gerak yang digunakan pada penelitian ini adalah toluen : etil asetat : etanol (3 : 3: 0,5). Setelah dilakukan pemantauan KLT menggunakan sinar UV 256 nm dan 366 nm dapat terlihat bercak dalam kromatogram. Selanjutnya disemprot menggunakan AlCl_3 dan terbentuk bercak dengan fluouresensi kuning. Pola pemisahan pada sampel dan standar menghasilkan kromatogram yang sama dengan hasil bercak sampel mendekati standar yaitu kuersetin. Nilai Rf dari standar kuersetin dan ekstrak berturut – turut yaitu 0,625 dan 0,6 dapat dikatakan bawah hasil nilai Rf ekstrak mendekati nilai standar kuersetin.

3.5 Pengukuran kadar flavonoid total

Dalam pengujian kuantitatif ekstrak etanol buah alpukat dengan spektrofotometri UV-Vis digunakan larutan blanko sebagai kontrol yang berfungsi sebagai pemblank (mengkali nol-kan) senyawa yang tidak perlu dianalisis. Pada pengukuran senyawa flavonoid total ekstrak, larutan sampel ditambahkan AlCl_3 yang dapat membentuk kompleks, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah visible (tampak) yang ditandai dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning. Dan penambahan natrium asetat yang bertujuan untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah visible (tampak). Sampel yang telah ditambahkan AlCl_3 dan natrium asetat kemudian dilakukan inkubasi terlebih dahulu sebelum pengukuran menggunakan spektrofotometri Uv-vis. Perlakuan inkubasi selama 30 menit sebelum pengukuran dimaksudkan agar reaksi berjalan sempurna, sehingga intensitas warna yang dihasilkan lebih maksimal.[15]

Tabel 2. Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Buah Alpukat

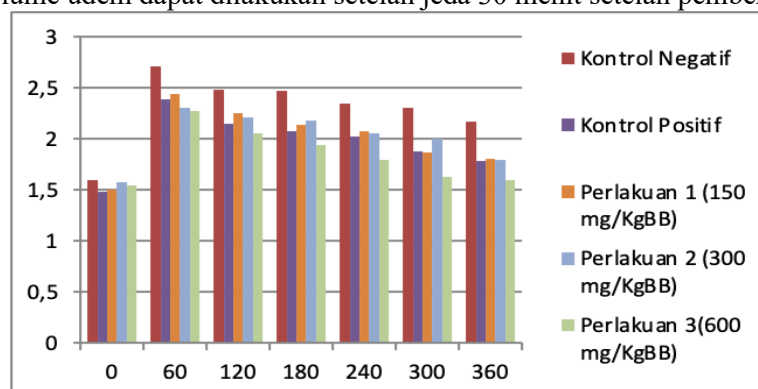
Replikasi	% Kadar Total Flavonoid
1	1,62
2	1,8
3	1,63
Rata – rata	1,68

Hasil kadar (%) flavonoid total dari ketiga replikasi berturut – turut yaitu 1,62 %, 1,80% dan 1,63% dengan rata – rata kadar flavonoid total ekstrak etanol buah alpukat (*Persea americana* Mill.) dari hasil ketiga replikasi sebesar 1,68 %.

3.6 Aktivitas antiinflamasi

Metode yang digunakan pada pengujian antiinflamasi ini dilakukan dengan pembentukan edema buatan dengan menginduksikan 0,1 ml putih telur 5% pada kaki tikus secara intraplantar. Putih telur mempunyai kadar protein yang tinggi dapat memicu terjadinya edema pada telapak kaki tikus yang diinduksi. Pemberian putih telur akan memacu prostaglandin sehingga menyebabkan inflamasi, dimana ditandai dengan adanya pembengkakan pada kaki

mencit.[16] Pengujian dilakukan dengan cara mengukur volume udem sebelum dan sesudah pemberian zat uji. Penelitian ini menggunakan natrium diklofenak (kontrol positif) sebagai pembanding dengan maksud untuk memperlihatkan atau memabandingkan bahwa ekstrak etanol buah alpukat dari beberapa konsentrasi dosis dapat memberikan efek antiinflamasi. Pada penelitian ini menggunakan suspensi Na CMC 0,5% sebagai kontrol negatif karena pembawa yang digunakan untuk melarutkan kontrol positif dan ekstrak uji. Pengujian dilakukan dengan pengukuran volume udem sebelum perlakuan, kemudian mencit dapat dilakukan induksi. Selang waktu 1 jam setelah induksi, hewan uji mencit diberikan sediaan oral dari kontrol positif, kontrol negatif, dosis 1 (150 mg/KgBB), dosis 2 (300 mg/KgBB), dan dosis 3 (600 mg/KgBB). Pengukuran volume udem dapat dilakukan setelah jeda 30 menit setelah pemberian sediaan oral



Gambar 2. Rata-rata volume udem

Berdasarkan data grafik menggunakan rata-rata volume udem pada gambar 2 dapat dilihat pada menit ke-60 setelah penginduksian 5% putih telur, terjadi kenaikan rata-rata volume atau ketebalan telapak kaki mencit pada masing-masing kelompok perlakuan. Hal ini menandakan telah terbentuk udem pada telapak kaki mencit akibat adanya penginduksian. Semua kelompok menunjukkan adanya penurunan diameter udem pada telapak kaki mencit. Pada kelompok kontrol negatif terjadi penurunan diameter udem namun tidak signifikan seperti kelompok perlakuan lainnya, dan udem masih bertahan hingga pada jam ke-6. Hal ini menandakan benar bahwa udem yang terbentuk oleh putih telur 5% dapat bertahan selama 6 jam.

Tabel 3. AUC (*Area Under Curve*) Volume Udem Terhadap Waktu (0 – 6 jam)

Kelompok	Rata-rata AUC
K +	54,15 ± 10,4
K -	65,7 ± 64,2
150 mg/KgBB	55,08 ± 29,6
300 mg/KgBB	54,51 ± 23,1
600 mg/KgBB	48,51 ± 32,5

Pada tabel 3 terdapat hasil nilai AUC dari rata-rata volume udem kaki mencit. Efek ditunjukkan dengan terlihatnya semakin kecil nilai AUC diperoleh maka semakin besar kemampuan sediaan uji yang diberikan pada kelompok perlakuan dalam menghambat peradangan pada kaki mencit yang telah diinduksi dengan putih telur 5% [17]. Pada hasil nilai rata-rata AUC dari tabel, kelompok dosis 3 (600 mg/KgBB) memiliki hasil terkecil yaitu 48,51, diikuti dengan kontrol positif dengan nilai 54,15. Hal ini menandakan bahwa kelompok dosis 3 dan kontrol positif (natrium diklofenak) memiliki kemampuan dalam menghambat peradangan kaki mencit lebih besar dari kelompok dosis lain seperti dosis 1 (150 mg/KgBB) dengan nilai 55,08 dan dosis 2 (300 mg/KgBB) dengan nilai 54,51. Sedangkan untuk kontrol negatif (Na CMC 0,5%) didapatkan hasil paling besar yaitu 65,7 sehingga semakin kecil juga kemampuan untuk menghambat peradangan. Na CMC 0,5% membuktikan bahwa pembawa yang digunakan untuk melarutkan tidak memiliki efek terhadap penurunan udem pada telapak kaki mencit. Penurunan udem yang tetap terjadi dapat dikarenakan reaksi tubuh terhadap inflamasi berangsur

membaik walaupun tidak secepat kelompok yang diberikan sediaan ekstrak dan kontrol positif, sehingga penurunan volume udem pada kelompok negatif (Na CMC) dapat dikatakan karena faktor mekanisme tubuh dalam penyembuhan peradangan

Pada analisis statistik dengan ANOVA didapatkan nilai $p < 0,05$. Setelah melakukan uji *One way* ANOVA diperoleh nilai $0,000 > 0,05$ maka menandakan bahwa data memiliki perbedaan yang bermakna pada setiap kelompok, maka dilanjutkan dengan uji *Tukey* untuk menunjukkan pada kelompok mana yang mengalami perbedaan yang signifikan. Pada data diketahui bahwa kontrol positif didapat hasil perbedaan yang signifikan dengan syarat nilai $p < 0,05$ terhadap kontrol negatif dengan nilai $p = 0,001$. Sedangkan untuk kelompok dosis 1 (150 mg/KgBB), perlakuan 2 (300 mg/KgBB), dan perlakuan 3 (600 mg/KgBB) tidak memiliki perbedaan signifikan dengan nilai p berturut – turut 0,993; 1,0; dan 0,058 sehingga dapat diasumsikan kontrol positif memiliki perbedaan signifikan terhadap kontrol negatif. Pada kontrol negatif, didapatkan hasil memiliki perbedaan signifikan dengan semua kelompok yaitu kontrol positif dengan nilai $p = 0,001$, kelompok dosis 1 (150 mg/KgBB) dengan nilai $p = 0,002$, kelompok dosis 2 (300 mg/KgBB) dengan nilai $p = 0,001$, dan kelompok dosis 3 (600 mg/KgBB) dengan nilai $p = 0,000$. Sehingga dapat diasumsikan kontrol negatif memiliki perbedaan signifikan terhadap semua kelompok perlakuan.

Pada kelompok dosis 1 (150 mg/KgBB) didapatkan hasil memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol negatif dengan nilai $p = 0,002$ dan kelompok dosis 3 (600 mg/KgBB) dengan nilai $p = 0,024$, sedangkan untuk kontrol positif dan kelompok dosis 2 tidak memiliki perbedaan signifikan dengan kelompok perlakuan dosis 1 karena nilai $p > 0,05$ dengan hasil nilai p berturut – turut 0,993 dan 0,999. Pada kelompok dosis 2 (300 mg/KgBB) didapatkan hasil memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol negatif dengan nilai $p = 0,001$ dan kelompok dosis 3 (600 mg/KgBB) dengan nilai $p = 0,041$, sedangkan untuk kontrol positif dan kelompok dosis 1 tidak memiliki perbedaan signifikan dengan kelompok dosis 2 karena nilai $p > 0,05$ dengan hasil nilai p berturut – turut 1,0 ; dan 0,999. Pada kelompok perlakuan dosis 3 (600 mg/KgBB) didapatkan hasil memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol negatif, kelompok dosis 1, dan kelompok dosis 2 dengan nilai berturut – turut 0,000 ; 0,024 ; dan 0,041. Sedangkan untuk kontrol positif dan tidak memiliki perbedaan signifikan dengan kelompok dosis 3 karena nilai $p > 0,05$ dengan hasil nilai $p = 0,058$. Sehingga dapat diasumsikan bahwa kelompok dosis 3 (600 mg/KgBB) merupakan kelompok yang paling besar memiliki aktivitas antiinflamasi dibanding dengan kelompok dosis 1 dan 2 karena memiliki nilai AUC paling kecil dan memiliki perbedaan signifikan terhadap kontrol negatif. Walaupun ketiga dosis memiliki aktivitas sebagai agen antiinflamasi karena adanya hasil penurunan volume udem pada setiap waktunya, tetapi jika dibandingkan dengan standar natrium diklofenak hanya dosis 3 (600 mg/KgBB) yang menunjukkan hasil lebih baik dari natrium diklofenak. Hasil analisis menunjukkan bahwa efek antiinflamasi ekstrak etanol buah alpukat adalah bergantung pada dosis. Semakin besar dosis ekstrak etanol buah alpukat yang digunakan, penghambatan udem pada kaki mencit juga semakin besar. Hal ini dikarenakan kandungan flavonoid yang semakin besar pada tiap kelipatan dosisnya. Flavonoid dapat menghambat inflamasi dengan cara menghambat enzim siklooksigenase dan enzim lipooksigenase pada saat metabolisme asam arakhidonat, sehingga mediator inflamasi leukotrin, histamin, bradikinin, tromboksan dan prostaglandin terhambat.[4] Adanya kemampuan flavonoid dalam menghambat sintesis mediator inflamasi inilah yang berperan dalam mengurangi edema. Selain menghambat metabolisme asam arakhidonat, flavonoid juga menghambat sekresi enzim lisosom yang merupakan mediator inflamasi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :Ekstrak etanol buah alpukat (*Persea americana* Mill.) positif mengandung senyawa flavonoid dengan kadar flavonoid total sebesar 1,68%. Aksi antiinflamasi ekstrak etanol buah alpukat (*Persea americana* Mill.) pada dosis 150 mg/KgBB, 300 mg/KgBB, dan 600 mg/KgBB menekan volume udem mencit yang diinduksi putih telur 5%, dengan nilai AUC berturut – turut sebesar 55,08; 54,51; dan 48,51.

Daftar Pustaka

- [1] Y. Bare, A. D. Kuki, A. H. Rophi, G. C. Krisnamurti, M. R. W. G. Lorenza, and D. R. T. Sari, "Prediksi Asam Kuinat Sebagai Anti-Inflamasi Terhadap COX-2 Secara Virtual," *Biota J. Ilm. Ilmu-Ilmu Hayati*, vol. 4, no. September, pp. 124–129, 2019, doi: 10.24002/biota.v4i3.2516.
- [2] R. Patala, I. Paula, and N. Sakina, "Aktivitas Analgesik dan Antiinflamasi Nanoemulsi Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.) secara In Vivo," *J. Pharm. Sci.*, vol. 6, no. 4, pp. 1795–1803, 2023, doi: 10.36490/journal-jps.com.v6i4.295.
- [3] K. Idacahyati, T. Nofianti, G. A. Aswa, and M. Nurfatwa, "Hubungan Tingkat Kejadian Efek Samping Antiinflamasi Non Steroid dengan Usia dan Jenis Kelamin," *J. Farm. Dan Ilmu Kefarmasian Indones.*, vol. 6, no. 2, p. 56, 2020, doi: 10.20473/jfiki.v6i22019.56-61.
- [4] I. W. Lutfiah, T. Lestari, and N. Laili Dwi, "Uji Aktivitas Anti-Inflamasi Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar," *Pros. Semin. Nas. Disem. Penelit.*, vol. 3, no. September, pp. 128–37, 2023.
- [5] H. Asmorowati, "Penetapan kadar flavonoid total buah alpukat biasa (*Persea americana* Mill.) dan alpukat mentega (*Persea americana* Mill.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis," *J. Ilm. Farm.*, vol. 15, no. 2, pp. 51–63, 2019, doi: 10.20885/jif.vol15.iss2.art1.
- [6] Y. M. Gori and P. Widharto, "Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol 70 % Daun Riksusu (*Wrightia Pubescens* R. Br) Terhadap Tikus Putih Jantan (*Rattus Novergicus*) Yang Di Induksi Putih Telur," *Fak. Farm. Univ. 17 Agustus 1945 Jakarta*, vol. 3, no. 2, 2018.
- [7] A. Arfiandi, D. Nofita, and N. Fadjria, "EFEK ANTIINFLAMASI EKSTRAK ETANOL DAUN PUTRI MALU (*Mimosa pudica* Linn)," *J. Pharm. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 274–278, 2022, doi: 10.36490/journal-jps.com.v5i2.145.
- [8] I. Inayah, S. Saepudin, and H. Mudrikah Ramdhani, "IDENTIFIKASI STRUKTUR SENYAWA FLAVONOID DARI DAUN KESUM (*Polygonum minus* Huds.) MENGGUNAKAN METODE PEREAKSI GESER," *JIFI (Jurnal Ilm. Farm. Imelda)*, vol. 8, no. 1, pp. 57–68, 2024, doi: 10.52943/jifarmasi.v8i1.1761.
- [9] R. Adawiyah, "UJI IDENTIFIKASI FARMAKOGNOSTIK TUMBUHAN KEMIRI SUNAN (*Aleurites trisperma*) DI KEBUN PERCOBAAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALANGKARAYA," *Anterior J.*, vol. 17, no. 1, pp. 60–68, 2017, doi: 10.33084/anterior.v17i1.29.
- [10] M. Lina *et al.*, "Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi," *Indones. J. Heal. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 39–44, 2020, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.24269/ijhs.v4i1.2279>.
- [11] E. S. Syamsul, Y. Y. Hakim, and H. Nurhasnawati, "PENETAPAN KADAR FLAVONOID EKSTRAK DAUN KELAKAI (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS," *J. Ris. Kefarmasian Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–20, 2019, doi: 10.33759/jrki.v1i1.46.
- [12] M. Senewe, P. Yamlean, and W. Wiyono, "Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daging Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata* D.) Terhadap Edema Pada Telapak Kaki Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus novergicus*)," *PHARMACON J. Ilm. Farm.*, vol. 2, no. 01, pp. 75–81, 2013.
- [13] S. Chairunnisa, N. M. Wartini, and L. Suhendra, "Umumnya ekstraksi metode maserasi menggunakan suhu ruang pada prosesnya, namun dengan menggunakan suhu ruang memiliki kelemahan yaitu proses ekstraksi kurang sempurna yang menyebabkan senyawa menjadi kurang terlarut dengan sempurna. Dengan demikian perlu ," *J. Rekayasa Dan Manaj. Agroindustri*, vol. 7, no. 4, p. 551, 2019.
- [14] A. Chan, L. Leny, and M. Ridha, "Formulasi Sediaan Facial Foam Ekstrak Etanol Buah Alpukat (*Persea americana* Mill) Sebagai Pelembab Kulit," *ULIL ALBAB J. Ilm. Multidisiplin*, vol. 3, no. 1, pp. 568–576, 2023, doi: 10.56799/jim.v3i1.2725.
- [15] W. S. Ayu Maulida, L. Setyowati, F. Farmasi, S. Tinggi Ilmu Kesehatan Harapan Bangsa Jember, P. Studi Farmasi, and A. Farmasi jember, "PENETAPAN KADAR

- FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera*, LamK) SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis,” *J. Ilm. Farm. AKFAR*, vol. 5, no. 1, pp. 2615–756, 2022.
- [16] I. Maulana, A. Kurniati Roddu, and S. Suriani, “Uji Efektifitas Ekstrak Kulit Petai (*Parkia speciosa* Hassk) Terhadap Mencit (*Mus musculus*) Sebagai Anti Inflamasi,” *Lambung Farm. J. Ilmu Kefarmasian*, vol. 1, no. 2, p. 80, 2020, doi: 10.31764/lf.v1i2.2559.
- [17] Y. B. Soemarie, “Uji Aktivitas Antiinflamasi Kuersetin Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*),” *JiIS (Jurnal Ilm. Ibnu Sina) Ilmu Farm. dan Kesehat.*, vol. 1, no. 2, pp. 163–172, 2016, [Online]. Available: <https://e-jurnal.stikes-isfi.ac.id/index.php/JiIS/article/view/46>.