

Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Bawang Putih Segar dan Bawang Hitam (*Allium Sativum* L.) pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus* L.) Yang Diinduksi Karagenan

Deden Winda Suwandi^{1*}, Firman Nugraha Wijaya¹, Neng Fisher Kurniati²

¹Program Studi Farmasi, Universitas Garut, Garut, Indonesia

²Program Studi Farmasi, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia

*Corresponding author: deden@uniga.ac.id

Abstract

Background: Inflammation is a physiological response of the body to tissue damage characterized by the formation of edema due to the release of various inflammatory mediators. Long-term use of synthetic anti-inflammatory drugs can cause side effects, so alternatives from natural ingredients are needed. Garlic (*Allium sativum* L.) and black garlic are known to contain bioactive compounds that have the potential as anti-inflammatory. **Objective:** This study aims to determine the anti-inflammatory activity of garlic and black garlic ethanol extracts on carrageenan-induced edema of the paws of white rats and to determine the most effective dose. **Method:** The study was conducted experimentally using the carrageenan induction method on the paws of white rats (*Rattus norvegicus*). The test animals were divided into several groups, namely the positive control group given 50 mg/70 kgBW of sodium diclofenac, the garlic ethanol extract group with doses of 100 and 300 mg/kgBW, and the black garlic ethanol extract group with doses of 100 and 300 mg/kgBW. Treatment was administered orally. Edema volume measurements were carried out every 1 hour for 6 hours and continued at the 24th hour after carrageenan induction. The parameters observed were the percentage of inflammation and the percentage of edema inhibition in the rats' paws. **Results:** The results showed that both garlic and black garlic ethanol extracts were able to reduce the volume of carrageenan-induced rat paw edema. The average inhibition percentages for garlic ethanol extracts at doses of 100 and 300 mg/kgBW were 41.49% and 43.60%, respectively, while for black garlic ethanol extracts at doses of 100 and 300 mg/kgBW, they were 39.70% and 46.03%, respectively. Based on the observation results and dose effectiveness analysis, Ethanol extracts of both black garlic and garlic at a dose of 100 mg/kg body weight demonstrate effectiveness as anti-inflammatory agents.

Keywords: Garlic, black garlic, anti-inflammatory, carrageenan, edema.

Abstrak

Latar Belakang: Inflamasi merupakan respons fisiologis tubuh terhadap kerusakan jaringan yang ditandai dengan pembentukan edema akibat pelepasan berbagai mediator inflamasi. Penggunaan obat antiinflamasi sintetik dalam jangka panjang dapat menimbulkan efek samping, sehingga diperlukan alternatif dari bahan alam. Bawang putih (*Allium sativum* L.) dan bawang hitam diketahui mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antiinflamasi. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol bawang putih dan bawang hitam terhadap edema telapak kaki tikus putih yang diinduksi karagenan serta menentukan dosis yang paling efektif. **Metode:** Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan metode induksi karagenan pada telapak kaki tikus putih (*Rattus norvegicus*). Hewan uji dibagi menjadi beberapa kelompok, yaitu kelompok kontrol positif yang diberi natrium diklofenak 50 mg/70kgBB, kelompok ekstrak etanol bawang putih dosis 100 dan 300 mg/kgBB, serta kelompok ekstrak etanol bawang hitam dosis 100 dan 300 mg/kgBB. Pemberian perlakuan dilakukan secara oral. Pengukuran volume edema dilakukan setiap 1 jam selama 6 jam dan dilanjutkan pada jam ke-24 setelah induksi karagenan. Parameter yang diamati adalah persentase peradangan dan persentase inhibisi edema pada telapak kaki tikus. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bawang putih maupun bawang hitam mampu menurunkan volume edema telapak kaki tikus yang diinduksi karagenan. Persentase inhibisi rata-rata pada ekstrak etanol bawang putih dosis 100 dan 300 mg/kgBB masing-masing sebesar 41,49% dan 43,60%, sedangkan pada ekstrak etanol bawang hitam dosis 100 dan 300 mg/kgBB masing-masing sebesar 39,70% dan 46,03%. Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis efektivitas dosis, ekstrak etanol bawang hitam

maupun bawang putih adalah dosis 100 mg/kgBB menunjukkan dosis efektif sebagai antiinflamasi.

Kata kunci: Bawang putih, bawang hitam, antiinflamasi, karagenan, edema.

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal Negara dengan keberagaman flora dan faunanya. Dalam keberagaman yang dimiliki itu, ada banyak tanaman yang masuk kategori tanaman obat namun belum banyak diketahui. Kesadaran masyarakat terhadap kesehatan yang mulai tinggi membuat tanaman-tanaman ini lebih sering dicari untuk digunakan.(1) Contoh tanaman yang bisa dimanfaatkan sebagai obat yaitu Bawang Putih atau dengan nama latin *Allium sativum* L. Bagian tanaman ini yang paling berkhasiat adalah umbi, biasanya digunakan untuk mengobati tekanan darah tinggi, gangguan pernafasan, sakit kepala, ambeien, sembelit, luka memar atau sayat, cacingan, insomnia, flu dan lain-lain.(2)

Inflamasi adalah reaksi perlindungan diri yang normal yang diakibatkan terjadinya luka pada jaringan penyebabnya bisa dari cedera fisik, zat kimia dan mikroorganisme yang berbahaya.(3) Respon inflamasi ditandai oleh kondisi seperti *rubor* (kemerahan), *kalor* (panas), *dolor* (nyeri), *tumor* (pembengkakan) dan gangguan fungsi.(3) Tanda inflamasi umumnya terjadi kemerahan akibat darah yang mengalir pada daerah cedera yang berlebih sehingga menjadi panas yang juga respon inflamasi pada tubuh disertai nyeri karena ada tekanan pada jaringan tubuh diakibatkan pembengkakan atau edema.(4)

Pengobatan inflamasi umumnya menggunakan obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS) dan kortikosteroid. Namun, penggunaan jangka panjang kedua golongan obat tersebut dapat menimbulkan berbagai efek samping, seperti iritasi saluran cerna, ulkus peptikum, gangguan ginjal, hipertensi, osteoporosis, serta penurunan sistem imun. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan agen antiinflamasi yang lebih aman dan berasal dari bahan alam yang memiliki potensi terapeutik tinggi.(5)

Salah satu tanaman yang telah lama digunakan sebagai obat tradisional adalah bawang putih (*Allium sativum* L.). Bawang putih mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti allicin, ajoene, diallyl sulfide, diallyl disulfide, flavonoid, saponin, dan senyawa fenolik yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, antihipertensi, antikanker, serta antiinflamasi. Aktivitas antiinflamasi bawang putih diduga berkaitan dengan kemampuannya menghambat produksi mediator inflamasi seperti prostaglandin, nitric oxide (NO), tumor necrosis factor- α (TNF- α), dan interleukin proinflamasi.(1)

Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa bawang hitam memiliki aktivitas antiinflamasi yang signifikan melalui penghambatan ekspresi cyclooxygenase-2 (COX-2), inducible nitric oxide synthase (iNOS), serta penurunan kadar TNF- α dan interleukin-6 (IL-6). Beberapa studi juga menunjukkan bahwa kandungan antioksidan bawang hitam lebih tinggi dibandingkan bawang putih segar akibat proses pematangan yang meningkatkan konsentrasi senyawa fenolik dan S-allyl cysteine.(6)

Dengan demikian, penting dilakukannya pengujian aktivitas antiinflamasi bawang putih sekaligus bawang hitam. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol bawang putih segar dan hitam pada tikus putih yang diinduksi karagenan serta membandingkan efektivitas antiinflamasi antara ekstrak etanol bawang putih segar dan ekstrak etanol bawang hitam berdasarkan kemampuan menghambat pembentukan edema akibat induksi karagenan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan bawang putih dan bawang hitam (*Allium Sativum* L.), Natrium Diklofenak, NaCl Fisiologis 0,9%, karagenan 1%, toluene, asam klorida encer, ammonia, pereaksi dragendorf, pereaksi imayer, serbuk Mg, alcohol, asam asetat anhidrat, H²SO⁴ pekat, NaOH, benzene, Na²SO⁴.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian yaitu gelas ukur, timbangan analitik, seperangkat alat maserasi (rotary evaporator), sonde oral, pletismometer, kandang tikus, restrainer, mortir dan stemper, tabung reaksi, cawan uap, rak tabung, alat suntik, Erlenmeyer, oven, corong kaca, krus silikon, kertas label, labu ukur, stopwatch, batang pengaduk dan pipet tetes.

Metode

Determinasi Sampel

Proses determinasi sampel dilakukan di Herbarium Bandungese Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung dengan tujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi kebenaran mengenai *Allium Sativum* L.

Pengolahan Sampel

Pengolahan sampel diawal dengan sortasi basah dan dicuci dengan air bersih mengalir untuk menghilangkan tanah dan kotoran serta mengurangi mikroorganisme yang menempel pada bawang putih. Kemudian, keringkan selama 2-3 hari tapi tidak boleh terkena sinar matahari langsung atau diangin-angin. Dan selanjutnya disimpan di wadah yang kering dan tertutup rapat.(7)

Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak etanol bawang putih dan bawang hitam dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Sebanyak 300 gram untuk masing-masing simplisia ditimbang dan kemudian ditambahkan 3 liter etanol. Selanjutnya, keduanya dimaserasi selama 3x24 jam, di setiap 1x 24 jam dilakukan pengadukan. Setelah itu saring dengan kain flannel dan saring kembali menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dan residu. Kemudian filtrat dipekatkan dengan rotaty evaporator pada suhu 50°C dan diuapkan dengan cawan penguap hingga mendapatkan ekstrak kental.(8)

Penapisan Fitokimia

Pemeriksaan Senyawa Flavonoid

Sebanyak 1 gram simplisia diekstrak dengan 100 mL air dan dipanaskan selama 15 menit didalam tabung reaksi. Serbuk Mg dan 2mL amil alkohol. Dikocok kuat dan biarkan memisah hasil positif ditunjukkan dengan timbulnya warna merah tua (magenta) dalam waktu 3 menit.(9)

Pemeriksaan Senyawa Saponin

Sebanyak 1 gram simplisia ditambahkan dengan 100 mL air panas, kemudian dipanaskan 15 menit dan disaring. Kemudian 10mL filtrat dimasukkan tabung reaksi dan dikocok selama 10 detik. Hasil ditujukan positif dengan terbentuknya busa yang stabil.(10)

Pemeriksaan Senyawa Tanin

Sebanyak 1 gram simplisia ditambahkan air panas 100mL kemudian dididihkan 15 menit dan disaring. Filtrat dimasukan tabung reaksi ditambahkan larutan FeCl dan hasil positif ditandai perubahan warna menjadi biru tua atau kehijauan.(10)

Pemeriksaan Senyawa Triterpen/Steroid

Sebanyak 1 gram simplisia ditambahkan eter 15mL didiamkan 2 jam, kemudian saring hingga diperoleh filtrat. Setelah itu 5ml filtrat diuapkan didalam cawan penguap. Kemudian residu ditambahkan pereaksi Lieberman yaitu 2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat. Perubahan warna merah, hijau dan violet menunjukkan adanya triterpen.(10)

Karakterisasi Simplisia

Penetapan Kadar Air

Penetapan kadar air simplisia menggunakan cara destilasi. Jenuhkan 200mL toluen dan 4mL air selama 24 jam. Kemudian dimasukkan 5gr simplisia yang akan diuji kedalam labu dan tambahkan 200mL toluen lalu dipanaskan selama 15 menit. Sesudah toluen mulai mendidih, dilakukan penyulingan sampai seluruh air telah disuling atau minimal selama 5 menit. Setelah air serta toluene di tabung penerima memisah, maka dilakukan perhitungan kadar air dengan cara menghitung volume total pada persen.(11)

Penetapan Kadar Sari Larut air

Simplisia bawang putih dan bawang hitam terlebih dahulu dikeringkan. Sebanyak 5 gram serbuk dengan 100 mL air jenuh kloroform P dimasukkan pada labu erlenmeyer, setelah kocok menggunakan shaker 6 jam dan dibiarkan selama 18 jam. Disaring dan diuapkan filtrat sebanyak 20ml sampai kering pada cawan petri yang telah dipanaskan dengan suhu 105°C dan desikator selama 15 menit, sampai berat konstan. Kandungan yang dihitung dalam persen yang larut dalam air.(11)

Penetapan Kadar Sari Larut Etanol

Sejumlah 5 gram bahan dilarutkan menggunakan 100 mL etanol, memakai labu erlenmeyer dikocok 6 jam menggunakan shaker, lalu dibiarkan selama 18 jam. Disaring cepat dengan menghindarkan penguapan etanol, diuapkan 20 mL filtrate sampai kering pada cawan, dipanaskan sisa suhu 105°C dan desikator selama 15 menit, sampai bobot konstan. Dihitung kadar pada persen sari yang larut.(11)

Penetapan Kadar Abu Total

Simplisia sebanyak 2gram dimasukkan dalam krus yang sudah ditara, kemudian diarangkan hingga habis lalu dinginkan dan timbang lalu hitung abu yang diperoleh.(11)

Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Asam

Abu yang didapat dari penentuan kadar abu total kemudian dilarutkan menggunakan 25 mL asam klorida encer selama 5 menit, kemudian yang tidak larut kumpulkan dan disaring kertas saring bebas abu, kemudian cuci menggunakan air panas, dipijarkan hingga berat yang konstan dan pada suhu tetap 25°C . Hitung kandungan abu yang tidak larut dalam asam.(11)

Penyiapan Hewan Uji

Sebelum dilakukan pengamatan, tikus diadaptasikan selama tujuh hari. Tikus diberikan makan dan minum yang seragam dan dilakukan pengamatan yang rutin memastikan tidak sakit. Pengecekan dilakukan dengan pengecekan berat atau bobot badan tikus dan tingkah laku tikus karena tikus yang sakit memiliki ciri bulu berdiri, kurang aktif dan mata tidak jernih yang tentu saja tidak dapat digunakan dalam penelitian.(12)

Persetujuan Etik

Pengujian dan penelitian ini disetujui dan memperoleh rekomendasi dan komite etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan Nomor: KEPK/UMP/20/IV/2026.

Pembuatan Iritan Karagenan 1%

Dibuat suspensi karagenan 1% dalam larutan NaCl 0,9% dengan menimbang 100mg kedalam mortir dan ditambahkan kedalam NaCl 0,9% sebanyak 10 mL digerus ad homogen. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam agar mengembang dan setiap tikus disuntikan 0,1 mL suspensi karagenan.(7)

Pengujian Aktivitas Antiinflamasi

Hewan percobaan 6 kelompok yaitu kelompok kontrol positif, pembanding, 2 kelompok dosis bawang putih dan 2 kelompok bawang hitam dengan dosis 100mg/KgBB dan 300mg/KgBB. Dimana setiap kelompok berisi 5 ekor tikus putih (*Rattus Norvegicus* L.) jantan. Sebelum dilakukan uji, tikus dipuasakan selama 18 jam dari sebelum pengujian dengan tetap diberi minum. Kemudian timbang bobot tikus disetiap kelompok. Kaki kiri bagian belakang yang akan diinduksi diberi tanda untuk batas pengukuran sebelum diberi obat dan diberikan iritan sebagai V_0 .(12)

Cara perlakuannya yaitu :

Kelompok kontrol negatif : Tikus diberi Na CMC.

Kelompok kontrol positif : Tikus diberi Natrium Diklofenak.

Kelompok Uji : Tikus diberi ekstrak bawang putih dan ekstrak bawang hitam dosis 100mg/KgBB dan 300mg/KgBB.

Kemudian 30 menit setelah diberikan sediaan oral, setiap kelompok diinduksi dengan karagenan 1% sebanyak 0,2 mL. Dilanjutkan dengan pengukuran volume edema setiap 1 jam sekali selama 6 jam setelah diinduksi karagenan dan setelah 24 jam atau disebut V_t .(13)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, sampel uji berupa ekstrak etanol bawang putih dan bawang hitam diperoleh hasil rendemen sebesar masing-masing 21,55 % dan 18,14%. Hasil penapisan fitokimia pada simplisia dan ekstrak menunjukkan bahwa pada simplisia dan kedua ekstrak tersebut mengandung alkaloid, flavonoid, saponin dan kuinon. Dari penapisan fitokimia senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid diduga memiliki aktivitas antiinflamasi.

Hasil yang didapat dari pemeriksaan karakteristik kedua simplisia adalah pemeriksaan kadar air dengan tujuan mengetahui batas terbesar air yang terkandung didalam simplisia yang bisa menyebabkan simplisia menjadi tempat berkembangbiaknya jamur maupun bakteri.

Selanjutnya, pemeriksaan susut pengeringan tujuannya untuk mengetahui batas maksimal jumlah senyawa yang hilang pada proses pengeringan. Pemeriksaan kadar abu total bertujuan untuk mengetahui gambaran seberapa besar kandungan mineral. Kemudian ada pemeriksaan kadar abu tidak larut asam yang tujuannya itu untuk mengetahui seberapa besar kandungan logam berat dan pengotor dalam simplisia. Pemeriksaan kadar sari larut air dan etanol merupakan indikator untuk mengetahui banyaknya senyawa yang tertarik oleh pelarut air dan etanol.

Tabel 1. Hasil Penapisan Simplisia dan Ekstrak Etanol umbi Bawang Putih dan Bawang Hitam

Pemeriksaan	Bawang Putih		Bawang Hitam	
	Simplisia	Ekstrak	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	+	+	+	+
Flavonoid	+	+	+	+
Saponin	+	+	+	+
Tanin	-	-	-	-
Steroid	-	-	-	-
Kuinin	+	+	+	+

Keterangan : (+) = terdeteksi (-) = tidak terdeteksi

Tabel 2. Pemeriksaan Karakteristik Simplisia Bawang Putih dan Bawang Hitam

No.	Pemeriksaan	Hasil Bawang Putih	Hasil Bawang Hitam
1	Kadar Air	4%	20%
2	Kadar Sari Larut Air	50,55%	62,44%
3	Kadar Sari Larut Etanol	48,67%	49%
4	Kadar Abu Total	0,31%	0,51%
5	Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,14%	0,13%
6	Susut Pengeringan	4,60%	3,91%

Hasil pengujian aktivitas antiinflamasi ekstrak bawang putih dan bawang hitam dilakukan menggunakan metode induksi karagenan pada telapak kaki tikus putih. Metode ini merupakan model inflamasi akut yang umum digunakan karena mampu menggambarkan proses inflamasi melalui pelepasan mediator inflamasi seperti histamin, serotonin, bradikinin, dan prostaglandin. Persen radang yang diukur pada setiap jam pengamatan menunjukkan peradangan yang terbentuk akibat induksi karagenan.(12)

Berdasarkan Tabel 3, kelompok kontrol menunjukkan peningkatan persentase radang secara bertahap dari jam ke-1 hingga jam ke-6, yaitu dari 112% menjadi 268%, kemudian menurun pada jam ke-24 menjadi 100%. Tingginya persentase radang pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa karagenan berhasil menginduksi proses inflamasi tanpa adanya intervensi zat antiinflamasi. Puncak inflamasi terjadi pada jam ke-6 yang sesuai dengan fase kedua inflamasi akibat pelepasan prostaglandin dan sitokin proinflamasi.

Kelompok natrium diklofenak 50 mg/70kgBB sebagai kontrol positif menunjukkan persentase radang yang lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol pada seluruh waktu pengamatan. Persentase radang mencapai 72% pada jam pertama dan terus menurun hingga 32% pada jam ke-24. Hasil ini menunjukkan bahwa natrium diklofenak efektif menghambat pembentukan edema melalui mekanisme penghambatan enzim siklooksigenase (COX), sehingga sintesis prostaglandin sebagai mediator inflamasi berkurang.(14)

Tabel 3. Rata-rata Persen Radang pada telapak kaki tikus setiap waktu pengamatan

Kelompok Perlakuan mg/kgBB	Persen radang telapak kaki tikus setiap jam pengamatan (%)						
	1	2	3	4	5	6	24
Kelompok Kontrol	112 ±17,88	148 ±26,83	192 ±22,80	228 ±41,47	244 ±43,36	268 ±33,47	100 ±24,49
Natrium diklofenak 50	72 ±30,33*	84 ±29,66*	92 ±30,33*	100 ±42,43*	88 ±41,47*	64 ±47,75*	32 ±22,80*
Ekstrak Bawang Putih 100	92 ±17,89	108 ±46,04	116 ±43,36*	84 ±29,66*	112 ±33,47*	116 ±71,27*	68 ±46,04
Ekstrak Bawang Putih 300	80 ±25,30	112 ±41,18	112 ±51,54*	76 ±29,40*	136 ±44,54*	108 ±53,07*	60 ±33,47
Ekstrak Bawang Hitam 100	76 ±26,08*	104 ±16,73	136 ±66,93	100 ±56,57*	116 ±58,99*	144 ±90,99*	68 ±41,47
Ekstrak Bawang Hitam 300	88 ±26,83	96 ±32,86*	108 ±54,04*	92 ±60,99*	100 ±67,82*	120 ±20*	52 ±41,47*

Pada kelompok ekstrak bawang putih dosis 100 mg/kgBB, persentase radang berkisar antara 92-116% selama periode pengamatan dan menurun menjadi 68% pada jam ke-24. Sementara itu, ekstrak bawang putih dosis 300 mg/kgBB menunjukkan persentase radang yang lebih rendah pada beberapa waktu pengamatan, yaitu 80% pada jam pertama dan 60% pada jam ke-24. Hasil ini menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan aktivitas antiinflamasi pada dosis yang lebih tinggi. Aktivitas tersebut diduga berasal dari kandungan senyawa organosulfur seperti allicin, diallyl sulfide, dan diallyl disulfide yang mampu menghambat produksi mediator inflamasi serta menekan stres oksidatif pada jaringan yang mengalami peradangan.(15)

Kelompok ekstrak bawang hitam dosis 100 mg/kgBB menunjukkan persentase radang sebesar 76% pada jam pertama dan 68% pada jam ke-24. Nilai ini lebih rendah dibandingkan kelompok ekstrak bawang putih dosis yang sama. Selain itu, kelompok ekstrak bawang hitam dosis 300 mg/kgBB memperlihatkan persentase radang terendah di antara kelompok ekstrak lainnya, yaitu 88% pada jam pertama dan 52% pada jam ke-24. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa bawang hitam memiliki aktivitas antiinflamasi yang lebih baik dibandingkan bawang putih segar.

Aktivitas antiinflamasi yang lebih tinggi pada bawang hitam kemungkinan disebabkan oleh perubahan kandungan senyawa aktif selama proses pematangan (aging). Proses ini meningkatkan kadar senyawa S-allyl cysteine (SAC), flavonoid, polifenol, dan komponen antioksidan lainnya. Mekanisme antiinflamasi diduga melalui penghambatan oleh senyawa-senyawa tersebut terhadap aktivasi jalur inflamasi seperti nuclear factor-kappa B (NF-κB), menghambat ekspresi cyclooxygenase-2 (COX-2), inducible nitric oxide synthase (iNOS), serta menurunkan produksi sitokin proinflamasi seperti TNF-α dan IL-6. Peningkatan kapasitas antioksidan juga berkontribusi dalam mengurangi

kerusakan jaringan akibat radikal bebas yang terbentuk selama proses inflamasi.(16),(17)

Jika dibandingkan dengan natrium diklofenak, seluruh kelompok ekstrak masih menunjukkan aktivitas antiinflamasi yang lebih rendah. Hal ini terlihat dari persentase radang yang masih lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol positif. Namun demikian, baik ekstrak bawang putih maupun bawang hitam mampu menurunkan derajat inflamasi dibandingkan kelompok kontrol negatif, sehingga keduanya memiliki potensi sebagai agen antiinflamasi alami.

Tanda (*) pada tabel menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna secara statistik ($p < 0,05$) dibandingkan kelompok kontrol. Hasil ini mengindikasikan bahwa perlakuan menggunakan natrium diklofenak, ekstrak bawang putih, maupun ekstrak bawang hitam memberikan efek penghambatan inflamasi yang signifikan. Secara keseluruhan, ekstrak bawang hitam dosis 300 mg/kgBB menunjukkan aktivitas antiinflamasi terbaik di antara seluruh kelompok ekstrak yang diuji, meskipun efektivitasnya masih berada di bawah natrium diklofenak.

Tabel 4. Persen Inhibisi radang setelah pemberian perlakuan

Kelompok perlakuan (mg/KgBB)	Persen inhibisi							Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	24	
Suspensi Natrium Diklofenak 50 mg/70kgBB	35,71	43,2 4	52,08	56,14	63,9 3	76,12	68,00	56,46
Ekstrak Bawang Putih 100	17,86	27,0 3	39,58	63,16	54,1 0	56,72	32,00	41,49
Ekstrak Bawang Putih 300	28,57	24,3 2	41,67	66,67	44,2 6	59,70	40,00	43,60
Ekstrak Bawang Hitam 100	32,14	29,7 3	29,17	56,14	52,4 6	46,27	32,00	39,70
Ekstrak Bawang Hitam 300	21,43	35,1 4	43,75	59,65	59,0 2	55,22	48,00	46,03

Berdasarkan hasil penelitian di atas menunjukkan ekstrak etanol bawang putih dan bawang hitam memiliki aktivitas antiinflamasi terhadap edema telapak kaki tikus yang diinduksi karagenan. Efek antiinflamasi cenderung meningkat seiring peningkatan dosis, dan ekstrak bawang hitam menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak bawang putih. Temuan ini mendukung pemanfaatan bawang hitam sebagai sumber bahan alam potensial untuk pengembangan terapi antiinflamasi yang lebih aman dengan efek samping yang lebih minimal dibandingkan penggunaan obat antiinflamasi sintetik dalam jangka panjang.

Pengujian antiinflamasi ekstrak etanol Bawang Putih dan Bawang Hitam ini dilakukan pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus* L.) dalam keadaan sehat dengan bobot rata-rata sekitar 150-290 gram dan masih berumur 8 minggu atau 2 bulan. Dipilihnya tikus sebagai hewan percobaan banyak sekali alasannya yaitu, karena memiliki banyak kesamaan genetik dan biologis. Selain itu tikus lebih mudah dipelihara dan mudah beradaptasi dengan lingkungan dan yang terpenting tikus memiliki sistem metabolisme yang hampir sama dengan manusia.

Persentase peradangan tertinggi dilihat dari waktu tercapai puncaknya yang berarti terdapat di kelompok kontrol positif sedangkan persentase peradangan terkecil yaitu kelompok pembanding Natrium Diklofenak. Pada kelompok kontrol positif persentase radang mencapai puncaknya di jam ke 6 yaitu sebesar 268% dan pada kelompok pembanding puncak radang didapat sebesar 100% yang terlihat setelah 4 jam. Sedangkan sediaan obat uji ekstrak bawang putih 100mg/KgBB mencapai puncak pada jam ke 6 yaitu 116% dan pada dosis 300mg/KgBB puncakradang pada jam ke 5 sebesar 138%, ekstrak bawang hitam 100mg/KgBB dan 300mg/KgBB mencapai puncak pada jam ke 6 berurutan sebesar 144% dan 120%.

Persen inhibisi radang merupakan kemampuan bahan uji dalam menghambat radang yang ditimbulkan dari proses inflamasi. Cara memperoleh nilai persen inhibisi yaitu dengan cara

membandingkan nilai persen radang rata-rata kontrol positif dengan persen rata-rata radang kelompok yang diuji.

Hasil yang didapatkan adalah kelompok pembanding suspensi Natrium Diklofenak mampu menghambat radang paling besar yaitu 76,12% pada jam ke 6 dan rata-rata keseluruhan sebesar 56,46%. Pada ekstrak bawang putih 100mg/KgBB dan 300mg/KgBB yang paling tinggi terjadi pada jam ke 4 yaitu 63,16% dan 66,67%, rata-rata yang diperoleh berurutan yaitu 41,49% dan 43,60%. Begitu juga pada ekstrak bawang hitam 100mg/KgBB dan 300mg/KgBB yang mampu menghambat terbesar pada jam ke 4 yaitu 56,14% dan 59,02%, dengan rata-rata yang diperoleh berurutan yaitu 39,70% dan 46,03%. Dari data di atas, semakin tinggi dosis uji maka nilai inhibisi semakin besar yang berarti bahwa penekanan pada radang bekerja dengan baik.

Apabila dibandingkan dengan bawang putih segar, bawang hitam menunjukkan aktivitas antiinflamasi yang relatif lebih baik. Hal ini dapat dijelaskan oleh perubahan komposisi kimia yang terjadi selama proses penuaan (aging). Bawang hitam dihasilkan melalui pemanasan bawang putih pada suhu dan kelembaban tertentu sehingga terjadi reaksi Maillard yang mengubah berbagai senyawa organosulfur dan meningkatkan kandungan antioksidan. Proses tersebut menghasilkan peningkatan kadar S-allyl cysteine (SAC), S-allyl mercaptocysteine (SAMC), polifenol, flavonoid, dan 5-hydroxymethylfurfural (5-HMF) yang memiliki aktivitas biologis tinggi. S-allyl cysteine merupakan salah satu komponen utama bawang hitam yang berperan penting dalam aktivitas antiinflamasi.(18)

Kandungan SAC pada bawang hitam dilaporkan jauh lebih tinggi dibandingkan bawang putih segar karena proses aging mengubah senyawa sulfur yang tidak stabil menjadi bentuk yang lebih stabil dan lebih mudah diserap tubuh. SAC diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi yang kuat melalui penghambatan produksi nitric oxide (NO), TNF- α , IL-1 β , IL-6, serta penghambatan ekspresi inducible nitric oxide synthase (iNOS) dan cyclooxygenase-2 (COX-2).(19)

Penelitian melaporkan bahwa kandungan polifenol dan flavonoid bawang hitam meningkat secara signifikan dibandingkan bawang putih segar, sehingga kapasitas antioksidannya menjadi lebih tinggi. Peningkatan kapasitas antioksidan ini berkontribusi terhadap penghambatan stres oksidatif yang berperan dalam perkembangan inflamasi. Selain itu, senyawa fenolik pada bawang hitam mampu menghambat aktivasi NF- κ B sehingga produksi sitokin proinflamasi menjadi berkurang.(20)

Hasil penelitian ini mendukung laporan sebelumnya yang menyatakan bahwa bawang hitam memiliki aktivitas antiinflamasi lebih kuat dibandingkan bawang putih segar karena kandungan antioksidan dan SAC yang lebih tinggi. Meskipun persentase inhibisi tertinggi diperoleh pada dosis 300 mg/kgBB, dosis 100 mg/kgBB telah menunjukkan aktivitas antiinflamasi yang baik sehingga dianggap sebagai dosis efektif. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kandungan senyawa bioaktif selama proses aging memungkinkan bawang hitam memberikan efek farmakologis yang optimal pada dosis yang relatif lebih rendah dibandingkan bahan asalnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan uji aktivitas antiinflamasi yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa ekstrak Bawang Putih dan Bawang Hitam yang dibuat dengan dosis 100 mg/KgBB maupun 300 mg/KgBB memiliki aktivitas antiinflamasi yang ditunjukkan dengan penurunan volume radang. Dari hasil persen inhibisi dari keempat sediaan uji tersebut yang paling besar menghambat radang adalah ekstrak etanol bawang hitam 300mg/KgBB, sedangkan dosis efektif antiinflamasi yaitu ekstrak etanol bawang hitam maupun bawang putih adalah 100 mg/KgBB karena memberikan efek yang lebih cepat dibanding sediaan uji yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas MIPA Universitas Garut beserta Dekan Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung, karena telah memberikan fasilitas atas terlaksananya pengujian aktivitas antiinflamasi di laboratorium-laboratorium yang bapak ibu pimpin.

DAFTAR PUSTAKA

- Moulia MN, Syarief R, Iriani ES, Kusumaningrum HD, Suyatma NE. Antimikroba Ekstrak Bawang Putih. J Pangan. 2018;27(1):55–66.
- HERNAWAN UE, SETYAWAN AD. REVIEW: Organosulphure compound of garlic (*Allium sativum* L.) and its biological activities. Biofarmasi J Nat Prod Biochem. 2003;1(2):65–76.



- Sukmawati S, Yuliet Y, Hardani R. Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca* L.) Terhadap Tikus Putih (*Rattus Norvegicus* L.) Yang Diinduksi Karagenan. *J Farm Galen (Galenika J Pharmacy)*. 2015;1(2):126–32.
- Achmad ER, Yuliet Y, Kusumawati L. Uji Aktivitas Antiinflamasi Kombinasi Dekokta Akar Beluntas (*Pluchea Indica* L.) Dan Infusa Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.) Terhadap Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Yang Diinduksi Karagenan. *J Farm Galen (Galenika J Pharmacy)*. 2015;1(2):121–5.
- Selly Septi Fandinata IE. MANAGEMENT TERAPI PADA PENYAKIT DEGENERATIF. Reny R, editor. Gresik: Graniti; 2020. 3–41 p.
- Xiao F, Xu T, Lu B, Liu R. Guidelines for antioxidant assays for food components. *Food Front*. 2020;1(1):60–9.
- Isrul M, Dewi C, Wahdini V. Uji Efek Antiinflamasi Infusa Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Karagenan. *J Mandala Pharmacon Indones*. 2020;6(2):97–103.
- Padmasari P., Astuti K., Warditiani N. Skrining fitokimia ekstrak etanol 70% rimpang bangle (z. *J Farm Udayana*. 2013;2(4):1–7.
- Sastrawan IN, Sangi M, Kamu V. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Adas (*Foeniculum Vulgare*) Menggunakan Metode Dpph. *J Ilm Sains*. 2013;13(2):110.
- Nainggolan M, Ahmad S, Pertiwi D, Nugraha SE. Penuntun Dan Laporan Praktikum Fitokimia. Univ Sumatera Utara. 2019;1–58.
- Sari RP, Laoli MT. Fitokimia Serta Analisis Secara Klt (Kromatografi Lapis Tipis) Daun Dan Kulit. 2019;2(2):59–68.
- Saputri FC, Zahara R. Uji Aktivitas Anti-Inflamasi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) pada Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Karagenan. *Pharm Sci Res*. 2016;3(3):107–19.
- Suwandi DW, Renggana H, Subarnas A, Rostinawati T, Muchtaridi M, Sadino A. Analgesic and anti-inflammatory activities of the extract of *Polypodium feei mett* roots. 2025;15(2):189–96.
- Oqal M, Qnais E, Alqudah A, Gammoh O. Analgesic effect of the flavonoid herbacetin in nociception animal models. *Eur Rev Med Pharmacological Sci*. 2023;27:11236–48.
- Kendenan M, Ali Z, Kurniati N, Saleh I, Ilmu D, Dalam P, et al. Efektifitas Pemberian Ekstrak Bawang Putih Terhadap Penurunan Kadar Interleukin-6 Serum dan Dialisat pada Pasien Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis Pendahuluan Pada Annual Report -nya United States gagal ginjal tertinggi berada di tahun 2017 Data da. *Sriwij J Med*. 2021;4(2):131–7.
- Recinella L, Gorica E, Chiavaroli A, Fraschetti C, Filippi A, Cesa S, et al. Anti-Inflammatory and Antioxidant Effects Induced by *Allium sativum* L. Extracts on an Ex Vivo Experimental Model of Ulcerative Colitis. *Foods*. 2022;11:2–20.
- Suwandi DW, Rostinawati T, Muchtaridi M, Subarnas A. In vitro evaluation of selliguaein A effects on the pro- inflammatory mediators production in RAW264 . 7 murine macrophages. 2021;10(3):313–8.
- Nurhasanah I, Ratnasari F, Winarni LM, Tinggi S, Kesehatan I. Literature Review : Kandungan Bawang Hitam Sebagai Rekomendasi Pencegahan Infeksi Ibu Postpartum. *J Mitra Kencana Keperawatan dan Kebidanan*. 2021;5(2):9–17.
- Gulcin İ, Alwasel SH. DPPH Radical Scavenging Assay. *Processes*. 2023;11(8).
- Rohmah J. Antioxidant Activities Using Dpph, Fic, Frap, And Abts Methods From Ethanolic Extract Of Lempuyang Gajah Rhizome (*Zingiber zerumbet* (L.) Roscoeex Sm.). *J Kim Ris*. 2022;7(2):152–66.