

UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH (*Alliumsativum* L.) YANG DIHITAMKAN SEBAGAI ANTI INFLAMASI YANG DIINDUKSI OLEH KARAGENAN TERHADAP *Mus musculus*

ACTIVITY TEST OF BLACK GARLIC (*Allium sativum* L.) ETHANOL EXTRACT AS ANTI-INFLAMMATORY INDUCED BY CARRAGEENAN AGAINST *Mus musculus*

^{1*}Dicky Yuswardi Wiratma, ¹Kesaktian Manurung, ²Supartiningsih, ¹May Fransisca Telaumbanua

¹Program Studi S1 Farmasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia

²Program Studi D3 ANAFARMA, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Korespondensi penulis: Universitas Sari Mutiara

Email: dickywiratma@yahoo.co.id

Abstrak. Salah satu tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai alternatif pengobatan tradisional adalah Bawang Putih (*Alliumsativum* L.). Bawang putih yang kaya akan senyawa organosulfur (asam amino dan minyak atsiri) organik berupa *allin* memiliki banyak manfaat dalam mengobati berbagai jenis penyakit. Salah satu bentuk olahan dari bawang putih adalah bawang hitam atau sering disebut *Black garlic*. *Black garlic* adalah produk pemanasan dari bawang putih yang dipanaskan pada suhu 70°C dengan kelembaban relatif 70-80%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan bawang hitam sebagai anti inflamasi, cara pembuatan bawang hitam dan pada konsentrasi berapa bawang hitam memiliki efek sebagai anti inflamasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen murni. Hasil pengukuran %R, kelompok kontrol negatif memiliki tingkat peradangan paling tinggi dan yang paling rendah kelompok ekstrak bawang hitam dengan konsentrasi 60%. Sedangkan pada pengukuran %IR, kelompok ekstrak bawang hitam dengan konsentrasi 60% memiliki kemampuan paling besar dalam menghadang peradangan. Dari pengujian yang telah dilakukan bawang hitam diperoleh dari hasil pemanasan dan hasil pengukuran efek aktifitas anti inflamasinya yaitu ekstrak bawang hitam dengan konsentrasi 60% memiliki efek anti inflamasi yang lebih baik dibandingkan dengan yang konsentrasi lain dan natrium diklofenak.

Kata kunci : Ekstrak bawang hitam, Karagenan, Natrium Diklofenak

Abstract. One of the plants used as an alternative to traditional medicine is Garlic (*Allium sativum* L.). Garlic which is rich in organic organo sulfur compounds (amino acids and essential oils) in the form of *allin* has many benefits in treating various types of diseases. One of the processed forms of garlic is black garlic. Black garlic is a heating product from garlic that is heated at a temperature of 70°C with a relative humidity of 70-80%. This study aims to determine the use of black garlic as an anti-inflammatory, how to make black garlic and at what concentration black garlic has an anti-inflammatory effect. The method used in this research is a pure experimental method. The results of the %R measurement, the negative control group had the highest level of inflammation and the lowest was the black garlic extract group with a concentration of 60%. Meanwhile, in the %IR measurement, the black garlic extract group with a concentration of 60% had the greatest ability to block inflammation. From the tests that have been carried out, black garlic is obtained from heating results and the results of measuring the effectiveness of its anti-inflammatory activity, namely black garlic extract with a concentration of 60% have a better anti-inflammatory effect compared to other concentrations and diclofenac sodium.

Keywords: Black garlic extract, Carrageenan, Diclofenac Sodium

PENDAHULUAN

Bawang putih (*Alliumsativum* L.) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang telah banyak dikenal sejak ribuan tahun yang lalu diberbagai belahan dunia baik sebagai bahan makanan ataupun obat. Bawang putih diketahui mengandung senyawa organosulfur yang memiliki berbagai khasiat seperti sebagai antidiabetes, antimikroba, antibakterial, menurunkan kolesterol, mengobati penyakit jantung koroner, antisklerotik, antitrombotik, *common cold*, antioksidan [1]. Selain beberapa khasiat diatas, bawang putih juga dapat dimanfaatkan sebagai anti inflamasi. Kandungan Allicin yang terdapat dalam bawang putih memiliki khasiat sebagai antiinflamasi, disertai dengan beberapa kandungan lain seperti *saltivine*, *scordinin*, *Gurwitchrays* yang bisa mempercepat pertumbuhan sel,

kandungan sulfur pada bawang putih mudah menguap bila terkena udara sehingga menimbulkan respon panas tetapi dapat mempercepat proses pengeringan luka [2]. Produk olahan yang berasal dari bawang putih di beberapa negara, seperti Cina dan Korea Selatan sudah banyak, salah satunya adalah bawang hitam. Bawang hitam adalah bawang putih yang dihangatkan (difermentasi) pada suhu dan kelembapan tertentu sehingga menjadi hitam, lunak dan sedikit terasa asam [3]. Bawang hitam atau *blackgarlic* memiliki warna hitam, ringan karena kandungan bahan keringnya rendah dan mempunyai aroma serta rasa yang tidak terlalu menyengat (*sweet-sour*), hal ini disebabkan karena terjadi transformasi *alliin* menjadi *allicin* sebagai inaktivasi panas *alliinase* [4]. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa kandungan senyawa organosulfur (asam amino dan minyak atsiri) organik berupa *allin* yang terdapat didalam *blackgarlic* jauh lebih tinggi dibandingkan dengan bawang putih biasa. Hal ini dikarenakan senyawa didalam *blackgarlic* tidak terurai selama proses fermentasi (Putri, Desfika Ardia., Rahayu, Triastuti., 2018). Manfaat dari bawang putih yang dihitamkan atau *blackgarlic* tidak ada bedanya dengan yang dimiliki oleh bawang putih segar. Karena senyawa didalam *blackgarlic* tidak terurai sehingga *blackgarlic* masih memiliki efek sebagai anti inflamasi, antidiabetes, antimikroba, antibakterial, menurunkan kolesterol, mengobati penyakit jantung koroner, antisklerotik, antitrombotik, *commoncold*, antioksidan [5]. Menurut Gurenlian, inflamasi merupakan suatu bentuk pertahanan tubuh dalam mengontrol infeksi melalui pelepasan agen antibakteri dan memfasilitasi penyembuhan dan perbaikan jaringan. Respon inflamasi terdiri atas reaksi vaskular dan seluler. Reaksi ini difasilitasi oleh faktor derivat senyawa kimia yang berasal dari protein plasma dan sitokin proinflamasi. Tanda-tanda klinis yang biasanya dijumpai pada proses inflamasi yakni pembengkakan, kemerahan, panas, nyeri dan terganggunya fungsi jaringan [6].

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Aluminium foil, *Rice cooker*, Blender, *Rotary evaporator*, Corong *Buchener*, Kain flanel, Labu alas blat, Labu destilat, Penangas air (*waterbath*), Beakerglass, Batang pengaduk, Oral sonde, Timbangan digital, Plestimometer, Sput, Koran.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bawang putih, Aquades steril, Etanol 96%, Na-CMC, Natrium Klorida 0,9%, Natrium Diklofenak, Karagenan 1%. Populasi adalah semua bawang putih yang menjadi sumber pengambilan sampel. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang putih yang diperoleh Pasar SeiSikaming, Kecamatan Medan Helvetia, Kota Medan.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Bawang Hitam

Bawang putih sebanyak 2 kg dipilih yang berukuran besar, tidak busuk, dan masih utuh menyatu dengan siung yang lain bukan yang pecah. Bawang putih dibiarkan tanpa dikupas dan dibiarkan dalam keadaan kering dan tidak lembab. Bawang putih sebanyak 2 kg. Bawang putih yang telah dibungkus dengan menggunakan aluminium foil dimasukkan kedalam *ricecooker* dan ditata tidak saling tindih untuk mencegah kerusakan bentuk bawang hitam. *Rice cooker* ditutup dan diatur dalam mode *keep warm* (suhu $\pm 70^{\circ}$ - 80° C) dan dibiarkan selama 12 hari. Setelah 12 hari, bawang putih yang dihitamkan dikeluarkan dan dipilih bawang hitam yang memiliki kulit siung tidak gosong dan bawang putih didalamnya berwarna hitam dan kisut sehingga didapatkan bawang hitam [3].

2. Pembuatan Ekstrak Bawang Hitam

Ekstrak bawang hitam dibuat dengan menggunakan metode maserasi atau perendaman. Langkah awal yang dilakukan adalah kulit bawang hitam dikupas dan dihaluskan menggunakan mesin penghalus (*blender*) dan dikeringkan dalam oven lampu pijar dengan suhu 47° C- 48° C. Setelah didapatkan simpilisia kering, sampel dijadikan serbuk. Serbuk bawang hitam kemudian direndam

dalam etanol 96% dengan perbandingan 1:10 (10 g serbuk dalam 100 ml etanol). Proses maserasi dilakukan selama 5x24 jam dengan melarutkan serbuk dalam 75 bagian pelarut, dan kemudian disaring dengan menggunakan corong Buchener yang dialasi dengan kertas saring kain flanel. Lauu ampas hasil penyaringan maserasi dilarutkan lagi dalam 25 bagian pelarut selama 2x24 jam. Ampasnya disaring kemudian filtrat dari maserasi dan remaseraidisatukan lalu diendap tuangkan selama 2x24 jam. Filtrat kemudian diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator*. Filtrat dimasukkan kedalam labu alas bulat sampel pada rotor penggerak dan labu destilat yang diatur sesuai titik didih air yaitu 100°C. Kemudian penangas air (*waterbath*) dinyalakan yang dilanjutkan dengan menyalakan rotavorator dan pipa vakum. Pada suhu 78,29°C etanol akan menguap dan dilepaskan melalui lubang kondensor, kemudian air dari hasil perendaman akan diuapkan dan dikondensasikan kembali. Filtrat hasil kondensasi disebut sebagai ekstrak bawang hitam dengan konsentrasi 100% [3].

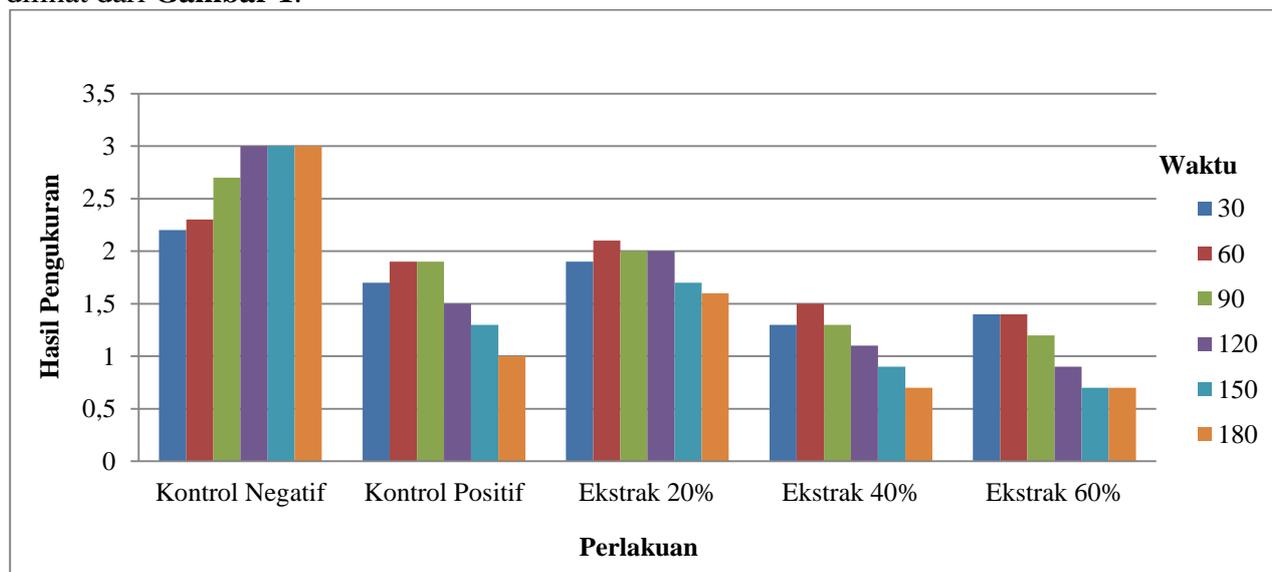
3. Penginduksian

Langkah-langkah penginduksian inflamasi pada hewan percobaan sebagai berikut :Mencit dipuaskan (tetap diberi air minum) sejak \pm 8 jam sebelum percobaan, Mencit ditimbang, lalu diberi tanda pada bagian punggung untuk setiap mencit, Volume kaki mencit diukur dengan cara mencelupkan kaki yang telah ditandai sampai batas tanda yang telah diberikan ke alat plestimometer, lalu dilihat tinggi cairan pada alat (jika menggunakan plestimometer manual) atau nilai yang tertera dilayar (jika menggunakan plestimometer digital). Nilai ini dinyatakan sebagai volume awal (V_0), Mencit diberi sediaan sesuai dengan kelompok perlakuan sebanyak 1 ml. Pada menit ke 30 setelah pemberian obat, disuntikkan larutan karagenan 1% dengan volume 0,1 ml ketelapak kaki belakang kiri setiap mencit. 30 menit kemudian, volume kaki yang telah disuntik karagenan diukur dan dicatat pengukuran dilakukan selama 3 jam dengan interval 30 menit sekali. Catat hasil pengamatan dalam tabel, lalu untuk setiap titik waktu (30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, 150 menit, dan 180 menit) Data yang diperoleh berupa volume kaki mencit, kemudian digunakan untuk menghitung volume edema. Volume edema merupakan selisih kaki mencit sebelum dan sesudah peradangan [7]. Setelah didapatkan hasil diatas, data akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik dimana didalamnya terdapat pengukuran %R (persen radang) dan %IR (persen inhibisi radang) dari menit ke-30 sampai menit ke-180.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Grafik Persentase Radang (%R)

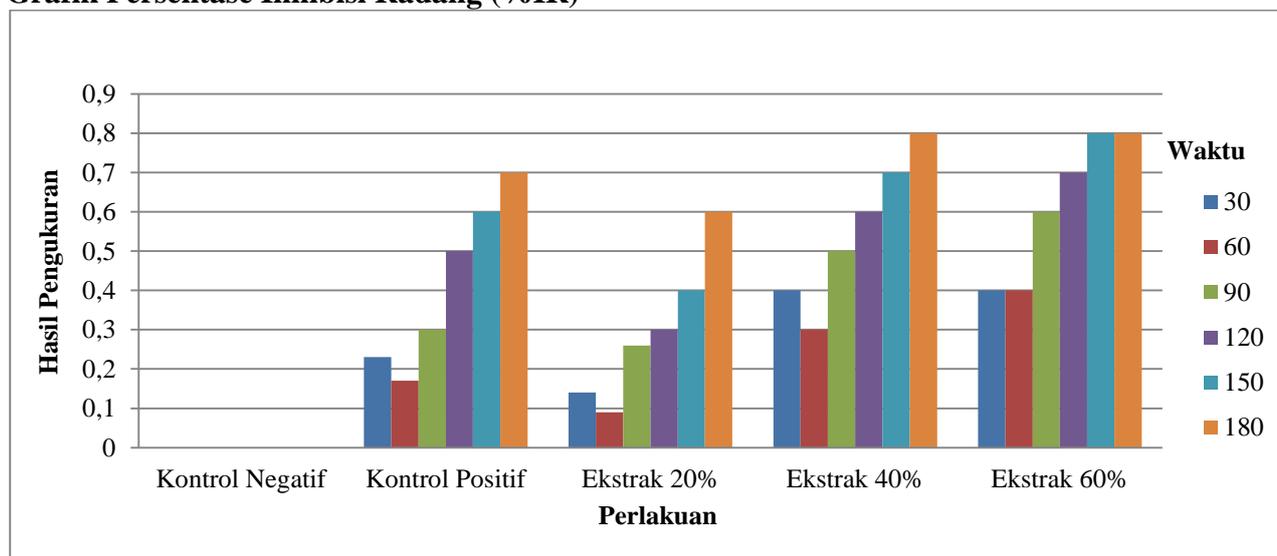
Grafik persentase radang menggambarkan jumlah atau besar terjadinya peradangan. Hasilnya dapat dilihat dari **Gambar 1**.



Gambar 1. Data Grafik %R (Persen Radang)

Dari grafik diatas, dapat dilihat bahwa persentase radang atau besarnya peradangan yang terjadi pada tiap kelompok berbeda-beda. Kelompok kontrol negatif dengan pemberian Na-CMC mengalami tingkat peradangan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelompok lainnya. Hal ini terjadi karena Na-CMC tidak memiliki efek sebagai anti inflamasi sehingga peradangan yang terjadi pada kelompok ini tidak mengalami penurunan radang. Kelompok kontrol positif dengan pemberian Natrium Diklofenak memiliki tingkat peradangan yang semakin berkurang atau menurun secara signifikan. Hal ini disebabkan karena Natrium Diklofenak yang merupakan obat anti inflamasi. Pada kelompok ekstrak bawang hitam dengan konsentrasi 20% besarnya peradangan yang terjadi cukup tinggi. Hanya saja pada menit ke 90 sampai menit ke 180 terjadi penurunan radang yang tidak terlalu signifikan. Dari sini dapat dilihat ekstrak bawang hitam dengan konsentrasi 20% sudah memiliki efek sebagai anti inflamasi hanya saja efek tersebut masih sangat kecil. Kelompok ekstrak bawang hitam dengan konsentrasi 40% memiliki tingkat peradangan yang cukup rendah. Peradangan paling besar hanya terjadi pada menit ke 60 saja. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak bawang hitam dengan konsentrasi 40% sudah memiliki efek yang cukup baik sebagai anti inflamasi. Kelompok ekstrak bawang hitam dengan konsentrasi 60% memiliki peradangan dengan tingkat paling rendah dibanding dengan kelompok lainnya. Dari keseluruhan hasil ini dapat dilihat bahwa ekstrak bawang hitam dengan konsentrasi 60% memiliki efek paling baik sebagai anti inflamasi.

Grafik Persentase Inhibisi Radang (%IR)



Gambar 6. Data Grafik %IR (Persen Inhibisi Radang)

Data grafik diatas menggambarkan seberapa besar setiap kelompok perlakuan dalam menghadang peradangan. Kelompok kontrol negatif dengan pemberian Na-CMC tidak memiliki kemampuan dalam menghadang peradangan karena Na-CMC tidak memiliki efek sebagai anti inflamasi, sehingga kelompok kontrol negatif bernilai 0 (nol). Kelompok kontrol positif dengan pemberian Natrium Diklofenak yang merupakan salah satu obat anti inflamasi memiliki kemampuan yang baik dalam menghadang terjadinya peradangan. Kelompok dengan pemberian ekstrak bawang hitam konsentrasi 20% memiliki sedikit kemampuan dalam menghadang terjadinya peradangan. Kelompok dengan pemberian ekstrak bawang hitam konsentrasi 40% memiliki efek yang cukup baik dalam menghambat terjadinya peradangan. Kelompok perlakuan terakhir, yaitu kelompok dengan pemberian ekstrak bawang hitam konsentrasi 60% memiliki kemampuan paling besar dalam menghadang peradangan dibanding dengan kelompok perlakuan lainnya.

Pembahasan

Inflamasi merupakan respon biologis kompleks dari jaringan pembuluh darah yang mengaktivasi sel darah putih, pelepasan sistem imun kimia seperti sitokin, serta pelepasan mediator inflamasi

seperti prostaglandin karena adanya cedera, infeksi, pengaruh lingkungan, atau perubahan sel. Inflamasi juga merupakan upaya protektif tubuh untuk menghilangkan stimulus yang berbahaya dan memulai proses penyembuhan terhadap jaringan [8]. Gejala-gejala terjadinya respon peradangan adalah kemerahan (rubor) yang merupakan hal pertama yang terlihat di daerah yang mengalami peradangan. Waktu reaksi peradangan mulai timbul maka arteri yang mensuplai darah ke daerah tersebut melebar, dengan demikian lebih banyak darah mengalir kedalam mikro sirkulasi lokal. Pembuluh-pembuluh darah yang sebelumnya kosong dan sebagian saja meregang dengan cepat dan terisi penuh oleh darah. Panas (kolor), terjadi bersamaan dengan kemerahan dari reaksi peradangan. Panas merupakan sifat reaksi peradangan yang hanya terjadi pada permukaan tubuh yakni kulit. Daerah peradangan pada kulit menjadi lebih panas dari sekelilingnya, sebab darah dengan suhu 37°C yang disalurkan tubuh ke permukaan daerah yang terkena radang lebih banyak disalurkan dari pada ke daerah normal. Rasa sakit (dolor) terjadi karena pelepasan mediator-mediator nyeri (histamin, kinin, dan prostaglandin). Pembengkakan (tumor) terjadi akibat adanya peningkatan permeabilitas dinding kapiler serta pengiriman cairan dan sel-sel dari sirkulasi darah ke jaringan yang cedera. Pada peradangan, dinding kapiler tersebut menjadi lebih permeabel dan lebih mudah dilalui oleh leukosit dan protein terutama albumin, yang diikuti oleh molekul yang lebih besar sehingga plasma jaringan mengandung lebih banyak protein dari pada biasanya yang kemudian meninggalkan kapiler dan masuk ke dalam jaringan sehingga menyebabkan jaringan menjadi bengkak. Perubahan fungsi (fungsi olesia) merupakan konsekuensi dari suatu proses radang. Gerakan yang terjadi pada daerah radang baik yang dilakukan secara sadar ataupun secara reflek akan mengalami hambatan oleh rasa sakit, pembengkakan yang hebat secara fisik mengakibatkan berkurangnya gerak jaringan[1]. Tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang putih. Bawang putih yang diperoleh Pasar Sei Sikambing, Kecamatan Medan Helvetia, Kota Medan. Bawang putih segar ini kemudian diolah menjadi bawang hitam/*blackgarlic*. Proses penghitaman (fermentasi/pemanasan) dilakukan dengan suhu 70°C dan kelembaban relatif 70-80%. Bawang hitam atau *blackgarlic* ini dipanaskan selama 12 hari didalam *ricecooker*. Setelah proses penghitaman selesai, bawang hitam ini dikupas dari kulit nya kemudian diblender hingga halus lalu dikeringkan dalam oven lampu pijar pada suhu 47°C - 48°C . Setelah kering bawang hitam dijadikan serbuk (tidak sampai halus tetapi seperti bentuk bubuk teh). Kemudian diambil serbuk sebanyak 200 g kemudian dilarutkan dalam 1500 ml pelarut etanol 96%. Perendaman sampel atau proses maserasi dilakukan selama 5x24 jam. Selama proses maserasi, maserat diaduk setiap per tiga jam sekali dan juga diletakkan ditempat yang gelap. Tujuannya adalah untuk mencegah agar wadah yang digunakan tidak pecah selama proses maserasi. Setelah proses maserasi, maserat disaring lalu dipisahkan ampas dan filtrat nya. Kemudian dilanjutkan dengan proses remaserasi dimana ampas hasil penyaringan dilarutkan lagi dalam 500 ml pelarut etanol 96% dan direndam selama 2x24 jam. Setelah semua proses selesai filtrat keseluruhan digabungkan dan diendap tuangkan selama 2x24 jam. Hasil dari sini kemudian dipisahkan dalam rotary evaporator dan di uapkan diatas waterbath hingga akhirnya diperoleh ekstrak kental sebanyak 44,2 g. Ekstrak kental ini kemudian diencerkan menjadi beberapa konsentrasi, yaitu konsentrasi 20%, 40%, dan konsentrasi 60%. Pengujian inflamasi menggunakan metode pembentukan radang buatan pada telapak kaki belakang mencit putih jantan. Potensi antiinflamasi diukur berdasarkan kemampuan senyawa tersebut dalam menghambat dan mengurangi terjadinya radang. Pengujian anti inflamasi dilakukan pada kaki mencit dengan menggunakan natrium diklofenak sebagai kontrol positif dan Na-CMC sebagai kontrol negatif. Pemilihan Na-CMC sebagai kontrol negatif karena Na-CMC tidak memberikan efek anti inflamasi terhadap hewan uji dan yang kedua Na-CMC dapat digunakan sebagai pensusensi natrium diklofenak. Na-CMC dipilih sebagai pensusensi karena mempunyai toksisitas yang rendah dan terdispersi didalam air dibandingkan dengan pensusensi lain [8]. Dapat disimpulkan bahwa kandungan sulfur tersebut menghambat kerja dari mediator-mediator inflamasi. Salah satu mediator inflamasi adalah sitokin, yaitu zat-zat yang dikeluarkan oleh leukosit, yang bekerja seperti hormon dengan merangsang sel-sel lain pada sistem imun untuk berproliferasi atau menjadi aktif selama inflamasi. salah satu senyawa organosulfurnya mampu memicu fibrinolisis, yang merupakan salah satu mekanisme dalam hemostasis. Tanpa fibrinolisis, pembuluh darah dapat

macet karena tersumbat gumpalan darah. Penelitian pada manusia menunjukkan hasil yang positif dalam hitungan 6–12 jam setelah perlakuan berbagai macam ekstrak umbi bawang putih. Senyawa Allin diperkirakan berperan dalam peningkatan aktivitas fibrinolisis[9].

KESIMPULAN

Bawang hitam atau blackgarlic diperoleh dari hasil pemasanan/fermentasi bawang putih segar pada suhu dan kelembapan tertentu. Persen peradangan pada tiap kelompok berbeda-beda. Kelompok kontrol negatif memiliki angka peradangan yang tinggi dari menit ke 30 sampai menit ke 180 jika dibandingkan dengan volume awal kaki dari hewan uji. Pada kelompok kontrol positif terjadi penurunan radang yang signifikan dimana kelompok ini menggunakan Natrium diklofenak yang merupakan obat anti inflamasi. Pada kelompok ekstrak 20% hanya terlihat sedikit penurunan peradangan sejak diberi penginduksi radang. Kelompok ekstrak 40% dan 60% memberikan penurunan persen radang yang baik. Persen inhibisi radang pada kelompok kontrol negatif tidak ada dikarenakan Na-CMC yang tidak memiliki efek anti inflamasi. Kelompok kontrol positif, kelompok ekstrak 20%, kelompok ekstrak 40% dan kelompok ekstrak 60% memiliki inhibisi radang tetapi paling tinggi terdapat pada kelompok ekstrak 60%. Dari kedua hal di atas maka dapat disimpulkan bahwa kelompok ekstrak 60% mampu menurunkan peradangan lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol positif, kelompok ekstrak 20% dan kelompok ekstrak 40%. Begitu juga dalam menghadang peradangan ekstrak 60% memiliki efek yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok yang lainnya. Hal ini menggambarkan bahwa ekstrak dari bawang putih yang telah dihitamkan memiliki aktifitas sebagai anti inflamasi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewi, Meira., dkk. (2011). Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Dan Ekspresi Insulin Serta Derajat Insulinitis Pankreas Tikus Sprague-Dawley Yang Diinduksi Streptozotocin. Media Medika Indonesiana. Vol. 4, No.2: hal. 106.
- [2] Utami, Yulian Wiji., dkk. (2009). Efek Perawatan Luka Terkontaminasi Dengan Ekstrak Bawang Putih Lanang Dalam Mempercepat Penurunan Eritema: hal. 22.
- [3] Aini, St Qurratul., dan Shovitri, Maya. (2018). Studi Awal Pemanfaatan Bawang Putih Yang Dihitamkan Sebagai Antibakteri. Departemen Biologi, Fakultas Ilmu Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Vol.7, No.1: hal. 9-10.
- [4] Nelwida, Nelwida., dkk. (2019). Kandungan Nutrisi Black Garlic Hasil Pemanasan Dengan Waktu Berbeda. Vol. 22: hal. 53; 57-61.
- [5] Putri, Desfika Ardia., dan Rahayu, Triastuti. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Black Garlic Terhadap *Escherichia coli* Sensitif Dan Multiresisten Antibiotik. Universitas Muhammadiyah.
- [6] Anggraeni, Dian., dkk. (2018). Efektivitas gel Ekstrak Air Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Terhadap Kadar *Tumor Necrotic Factor Alfa* (TNF- α) Dan Diameter Ulkus Mulut Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. Biomedical Journal Of Indonesia. Vol. 4, No.3: hal.129
- [7] Apridamayanti, Pratiwi., dkk. (2018). Aktivitas Antiinflamasi Ekstra Etanol Daun Karas (*Aquilariamalaccensis* Lamk.). Pharmaceutical Science And Research. Vol. 5, No. 3: hal. 154.
- [8] Mufimah., dkk. (2018). Efektivitas Gel Ekstrak Bawang Putih Terhadap Proses Penyembuhan Luka Fase Inflamasi Stikes Yarsi Pontianak: hal. 110; 112.
- [9] Adnyasari, Ida Ayu Putu Sri., dkk. (2017). Potensi Antiinflamasi Secara In vivo Ekstrak Etanol Batang Antawali (*Tinosporasinensis*) Pada Tikus Wistar Yang Diinduksi Karagenan. Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry). Vol. 5, No.2: hal. 113-114