

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini telah dilakukan pengujian mengenai efek antiinflamasi ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) pada tikus wistar jantan (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi karagenin. Subjek pada penelitian ini adalah tikus wistar jantan berjumlah 25 ekor.

##### 1. Karakteristik Hewan Uji

Rerata berat badan tikus wistar jantan (*Rattus norvegicus*) pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1

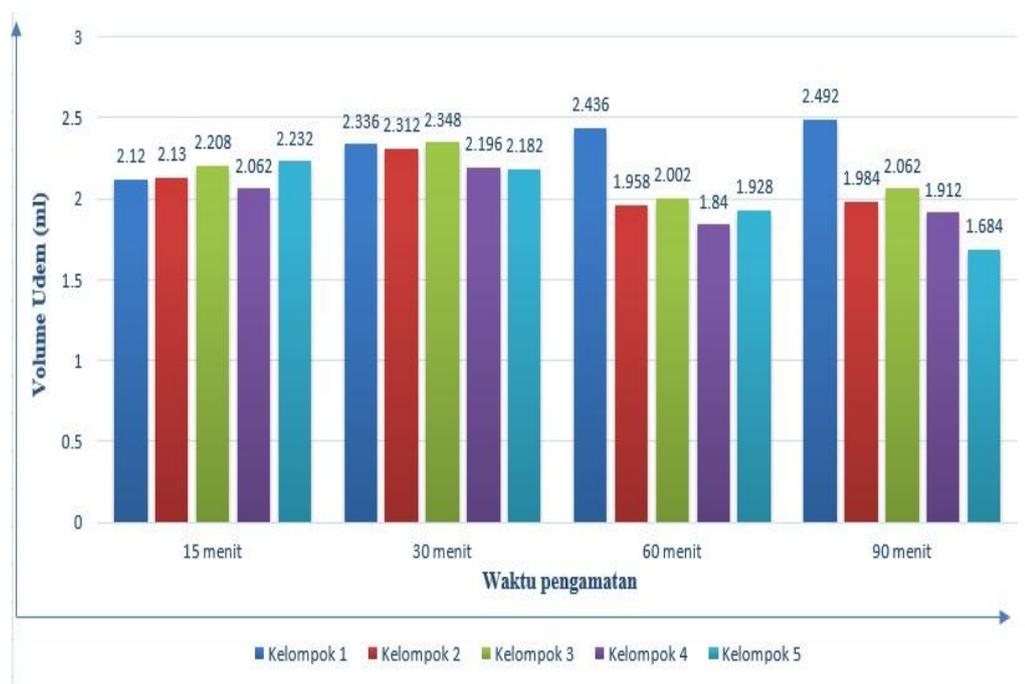
Tabel 1.1 Rerata Berat Badan Tikus Wistar Jantan (*Rattus norvegicus*) Seluruh Kelompok

Kelompok	Rerata Berat Badan (gram)	<i>P</i>
Kelompok I	261,8	1,000
Kelompok II	218,4	
Kelompok III	224,6	
Kelompok IV	215,2	
Kelompok V	227,0	

*P*: Uji *Independent Sample T-Test*

Pada tabel 1.1 diketahui rerata berat badan tikus wistar jantan pada seluruh kelompok yang dilakukan uji *Independent Sample T-Test* dengan hasil  $P > 0,05$ , yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan pada berat badan tikus seluruh kelompok.

## 2. Efektivitas Ekstrak Etanol Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Antiinflamasi



Gambar 2.1 Rerata volume udem kaki kanan tikus tiap kelompok terhadap waktu

Berdasarkan gambar 2.1 diatas menunjukkan adanya perbedaan rerata volume udem kaki kanan tikus pada kelompok I (kontrol negatif), kelompok II (kontrol positif), kelompok III, IV, dan V (ekstrak etanol batang serai dengan dosis berturut-turut 5%; 10%; dan 20%) yang induksi karagenin 1% 0,1 ml pada menit ke 15, 30, 60, dan 90.

Dari gambar 2.1 dapat dilihat kemampuan ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dalam dosis tertentu sebagai antiinflamasi, yang dibandingkan dengan kelompok kontrol berdasarkan volume udem yang terjadi. Semakin kecil rerata volume udem kaki kanan tikus menunjukkan efek terapeutik ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dalam menurunkan udem

semakin baik, sebaliknya semakin besar rerata volume udem kaki kanan tikus menunjukkan efek terapeutik ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dalam menurunkan udem semakin rendah.

Pada Gambar 2.1 dilakukan uji *One-way ANOVA* untuk mengetahui adanya perbedaan rerata volume udem kaki kanan tikus pada seluruh kelompok untuk mengkaji efek antiinflamasi ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) yang paling baik. Sebelum dilakukan uji analisis, data hasil penelitian terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitasnya untuk mengetahui apakah data yang diperoleh telah memenuhi syarat untuk diuji *One-way ANOVA*. Berdasarkan uji normalitas peneliti menggunakan uji *Shapiro Wilk* karena jumlah data  $\leq 50$ , kemudian dilakukan uji untuk mendeteksi ada tidaknya heterogenitas dilakukan uji kesamaan ragam yaitu uji *Levene* (*Levene test homogeneity of variances*). Dari hasil uji homogenitas (data terlampir) menunjukkan bahwa nilai  $P > 0,05$  yang berarti data bersifat homogen sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *One-way ANOVA*. Pertama kali yang dilakukan pada kelompok I adalah uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* kemudian didapatkan hasil  $p < 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal. Kemudian dilakukan uji *Kruskal Wallis* karena data tidak berdistribusi normal dan didapatkan hasil signifikansi  $p > 0,05$  yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik. Pada kelompok II dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* didapatkan hasil  $p > 0,05$  maka data berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji *One-way ANOVA* (data terlampir)  $P > 0,05$  yang berarti tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik. Selanjutnya pada kelompok III dilakukan uji normalitas

menggunakan *Shapiro Wilk* dan didapatkan nilai  $p > 0,05$  maka data berdistribusi normal. Kemudian dilakukan uji *One-way ANOVA* dan didapatkan hasil  $P > 0,05$  yang berarti bahwa tidak berbeda bermakna secara statistik. Pada kelompok IV dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* didapatkan nilai  $p < 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji *Kruskal Wallis* dan didapatkan hasil signifikansi  $P > 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna secara statistik. Kemudian pada kelompok V dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* kemudian didapatkan nilai  $p < 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji *Kruskal Wallis* dan didapatkan signifikansi  $P < 0,05$  yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik, sehingga dapat disimpulkan bahwa dari semua kelompok pada kelompok V yang memiliki perbedaan secara bermakna.

Pada tahap berikutnya dilakukan uji statistik pada semua kelompok di menit ke 15, 30, 60, dan 90. *Post Hoc Analysis Multiple Comparison* tipe LSD rerata volume udem kaki kanan tikus dengan tingkat kepercayaan 95% digunakan untuk membandingkan signifikansi perbedaan antar kelompok penelitian. Dari uji ini didapatkan hasil (data terlampir) terdapat perbedaan yang signifikan pada semua kelompok di menit ke 30 dengan menit ke 60, menit ke 30 dengan menit ke 90, menit ke 60 dengan menit ke 30, menit ke 90 dengan menit ke 30. Kemudian didapatkan hasil paling baik pada menit ke 30 yang berarti bahwa mulai terdapat penurunan volume udem pada menit ke 30 dan pada menit ke 90 terdapat penurunan volume paling besar.

## **B. Pembahasan**

### **1. Karakteristik Hewan Uji**

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah tikus wistar jantan (*Rattus norvegicus*) karena kondisi biologis tikus wistar jantan lebih stabil dibandingkan dengan tikus wistar betina yang dipengaruhi oleh hormonal (Pramesti R., & Widyastuti N, 2014). Disamping keseragaman jenis kelamin hewan uji yang digunakan juga memiliki keseragaman berat badan kurang lebih 200 gram dan berumur sekitar 2-3bulan, hal ini bertujuan untuk memperkecil perbedaan respon hewan uji.

Pengukuran berat badan tikus dilakukan pada semua kelompok perlakuan untuk memantau perkembangan berat badan tikus serta penentuan dosis dalam pemberian obat dan ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*). Dari hasil uji statistik (data terlampir) berat badan tikus semua kelompok tidak berbeda secara signifikan, sehingga penentuan dosis ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) yang diberikan dengan jumlah dosis ekstrak 5%; 10%; dan 20% akan memberikan efek yang sama pada kelompok perlakuan, maka dapat diketahui berat badan pada semua kelompok tikus tidak mempengaruhi efek ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dan obat yang diberikan.

Dalam penelitian ini setelah proses aklimatisasi, tikus diadaptasikan di lingkungan laboratorium selama 7 hari dengan diberikan perlakuan sesuai masing-masing kelompok secara per oral. Sebelum pemberian perlakuan terlebih dahulu melakukan pendekatan pada tikus untuk membuat tikus menjadi nyaman dan

terbiasa dengan lingkungannya dengan cara mengelus-elus pada bagian kepala sampai bagian belakang tubuhnya. Hal ini dilakukan agar tikus tidak stress sehingga menjadi tenang dan mudah untuk dipegang (Takuya Y. dkk., 2010). Tikus yang mengalami stress biasanya ditandai dengan mekarnya rambut pada tubuh tikus lalu tubuhnya bergetar, dan tikus menjadi liar (Adnan & Mu'nisa, 2013). Maka secara alamiah tikus akan menggigit apabila diperlakukan dengan kasar .

Selanjutnya tikus diberi perlakuan yaitu dengan pemberian ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) melalui per oral. Pemberian ekstrak per oral perlu diperhatikan dalam cara pemberiannya. Jika keliru, cairan dapat keluar dari hidung atau masuk ke dalam saluran pernafasan/paru-paru sehingga dapat menyebabkan gangguan pernafasan dan kematian. Selain itu pemberian ekstrak secara per oral memiliki beberapa keuntungan dan kerugian. Keuntungan yang diperoleh dari pemberian ekstrak secara per oral yaitu mudah dan ekonomis. Sedangkan kerugiannya dari pemberian ekstrak secara per oral yaitu tikus terkadang memuntahkan sedikit ekstrak atau obat yang diberikan, kemungkinan dapat mengiritasi lambung dan usus, subjek penelitian harus dalam keadaan sadar, serta absorpsinya dapat terganggu dengan adanya makanan (Adnan & Mu'nisa, 2013).

## **2. Efektivitas Ekstrak Etanol Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Antiinflamasi**

Pada penelitian ini menggunakan ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) yang diperoleh dengan teknik maserasi. Serai diketahui memiliki kandungan kimia yang terdiri dari flavonoid, saponin, tanin, dan phenol (Garcia R. Dkk., 2015).

Saponin diketahui dapat berperan sebagai antiseptik yang dapat membunuh kuman atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme sehingga luka tidak mengalami infeksi yang cukup parah (Robinson, 1995). Seperti pada penelitian Wijaya, B dkk (2014) menyatakan kandungan saponin dalam ekstrak etanol daun talas (*Colocasia esculenta [L]*) dapat berperan dalam penyembuhan luka sayatan pada kulit kelinci. Kandungan saponin dalam tumbuhan diketahui juga dapat berperan sebagai antiinflamasi yang bekerja dengan menghambat pembentukan eksudat dan menghambat kenaikan permeabilitas vaskular (Novadyanti, 2015).

Flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang banyak terdapat pada tanaman hijau kecuali alga. Senyawa flavonoid yang terkandung di dalam serai dapat bekerja dengan menghambat enzim lipooksigenase, siklooksigenase (COX), akumulasi leukosit, degranulasi netrofil, dan pelepasan histamin (Riansyah Y. dkk., 2014). Pada penelitian Novadyanti (2015), kandungan flavonoid pada daun petai (*Parkisa speciosa Hassk*) yang diujikan pada tikus wistar jantan memiliki efek dalam menurunkan volume udem kaki tikus. Selain itu flavonoid yang terkandung dalam daun kelor (*Moringa oleifera*

*L.*) memiliki efek sebagai antiinflamasi, analgesik, dan menurunkan ekspresi (Sulistiyawati R., & Pratiwi P.Y, 2016).

Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam beberapa tanaman. Tanin memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang berperan sebagai antiinflamasi dengan cara menghambat produksi oksidan ( $O_2$ ) oleh netrofil, monosit, dan makrofag (Robinson, 1995). Pada penelitian Erianti F dkk (2015) melaporkan bahwa jus buah belimbing manis (*Averrhoa carambola L*) memiliki potensi sebagai antiinflamasi melalui penghambatan denaturasi protein.

Kandungan ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) sebagai antiinflamasi dapat dilihat pada gambar 2.1. Pada gambar tersebut menunjukkan adanya peningkatan grafik pada semua kelompok yaitu kelompok I, II, III, IV, dan V di menit ke 15. Keadaan ini mungkin disebabkan karena efek dari kelompok kontrol dan kelompok perlakuan ekstrak belum mulai bekerja sehingga belum ada penghambatan udem pada kaki kanan tikus. Kemudian pada menit ke 30 menunjukkan adanya peningkatan kembali volume udem kaki kanan tikus pada kelompok I, II, III, dan V, sedangkan pada kelompok V terjadi penurunan volume udem kaki tikus. Pada kelompok I di menit ke 30 terjadi peningkatan kembali volume udem kaki kanan tikus karena tidak adanya zat penghambat peradangan, sedangkan pada kelompok II di menit ke 30 terjadi peningkatan kembali volume udem kaki kanan tikus yang mungkin dikarenakan efek dari ibuprofen yang belum bekerja secara maksimal sehingga penurunan volume udem belum terlihat secara signifikan. Pada kelompok III dan IV di menit ke 30 didapatkan kembali peningkatan volume udem yang mungkin disebabkan karena dosis ekstrak etanol

batang serai 5% dan 10% belum bekerja secara maksimal. Keadaan ini berbeda pada kelompok V di menit ke 30 dimana grafik volume udem kaki tikus menunjukkan penurunan, hal ini mungkin disebabkan karena dosis ekstrak 20% sudah mulai bekerja di menit ke 30. Hal ini sesuai dengan perhitungan statistik didapatkan nilai signifikansi  $P < 0,05$  yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada kelompok 5. Pada gambar 2.1 menunjukkan adanya kenaikan grafik pada kelompok I dan penurunan grafik pada kelompok II, III, IV, dan V di menit ke 60. Hal ini disebabkan karena efek dari injeksi karagenin 1% 0.1 ml masih terus berjalan tanpa disertai dengan adanya zat penghambat prostaglandin, sehingga menyebabkan timbulnya rasa nyeri pada kaki kanan tikus. Pada kelompok II di menit ke 60 menunjukkan efek kerja dari ibuprofen sudah mulai bekerja, sehingga terlihat volume udem kaki kanan tikus menjadi berkurang. Hal ini sesuai dengan penelitian Noviza, D dkk (2014) yang menyatakan ibuprofen dosis 5,4 mg/200 mg BB tikus dapat menginhibisi radang dengan baik pada 1-2 jam. Pada kelompok III dan IV di menit ke 60 menunjukkan ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dosis 5% dan 10% sudah mulai bekerja dalam menghambat udem yang ditunjukkan mulai ada penurunan pada grafik. Hal ini berbeda dengan penelitian Novadyanti (2015) yang menyatakan penghambatan volume udem kaki tikus pada pemberian ekstrak etanol daun petai (*Parkia speciosa* Hassk) dengan dosis 100 mg/kg BB sudah mulai bekerja pada menit ke 30. Kemudian pada kelompok V penghambatan volume udem kaki tikus masih terus berlangsung, hal ini berarti efek ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dosis 20% masih bekerja dengan

baik. Selanjutnya pada kelompok I di menit ke 90 menunjukkan gambaran grafik semakin meningkat, hal ini berarti volume udem semakin bertambah besar dari sebelumnya karena tidak adanya zat penghambat mediator inflamasi yang membuat tikus semakin merasakan nyeri yang tak tertahankan sehingga dia semakin aktif untuk menggerakkan kakinya sehingga menyebabkan volume udem kaki tikus semakin besar (Luliana, Sri dkk 2017). Pada kelompok II di menit ke 90 menunjukkan adanya penurunan grafik, hal ini mungkin disebabkan karena efek kerja dari ibuprofen dengan dosis 3,6 mg/200 mg BB sudah mulai berkurang sehingga kemampuan dalam menghambat udem semakin menurun. Selain itu mungkin disebabkan oleh dari faktor Pada kelompok III dan IV di menit ke 90 menunjukkan adanya peningkatan kembali grafik dimana hal ini dapat terjadi karena efek kerja dari ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dosis 5% dan 10% sudah mulai berkurang sampai hilang sehingga volume udem kaki kanan tikus meningkat kembali, sedangkan pada kelompok V di menit ke 90 menunjukkan masih adanya penurunan grafik yang terjadi karena efek dari ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dosis 20% masih bekerja dengan baik dalam menurunkan volume udem kaki kanan tikus.

Aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) diperkirakan berasal dari kandungan senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa di dalam serai yang bekerja dengan menghambat enzim lipooksigenase dan siklooksigenase (COX) pada jalur metabolisme arakhidonat yang secara langsung menyebabkan penghambatan sintesis prostaglandin dan leukotrien sebagai produk akhir dari metabolisme arakhidonat.

Berdasarkan perhitungan statistik didapatkan hasil pada kelompok V memiliki kemampuan dalam menurunkan volume udem yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, serta kelompok perlakuan ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dosis 5% dan 10%. Selain itu pada uji statistik didapatkan awal kerja dari ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) dimulai pada menit ke 30. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kelompok dengan sediaan ekstrak 20% memiliki potensi sebagai antiinflamasi dibandingkan dengan kelompok lainnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Garcia, R dkk (2015) yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada ekstrak etanol batang serai (*Cymbopogon citratus*) sehingga memiliki efek sebagai antiinflamasi dengan cara menghambat volume udem kaki kanan tikus.

Aktivitas dari flavonoid bekerja dalam menghambat jalur COX dan lipooksigenase yang akan menyebabkan penghambatan sintesis dari prostaglandin dan leukotrien sehingga mukus yang berguna dalam melindungi dinding lambung akan terhambat sekresinya. Penghambatan akumulasi leukosit terjadi karena adanya penghambatan jalur COX yang akan menyebabkan penghambatan pada tromboxan dimana hal ini akan menyebabkan modulasi leukosit. Penghambatan degranulasi netrofil akan mengurangi pelepasan asam arakhidonat oleh netrofil. Sedangkan penghambatan pelepasan histamin dari sel mast dapat terjadi karena adanya aktivitas flavonoid.