
UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL AKAR TAKOKAK *Solanum torvum* Swartz SEBAGAI ANTIINFLAMASI PADA TIKUS PUTIH *Rattus norvegicus*

Heti Y. Maarebia¹, Joke L. Tombuku², Olvie S. Datu^{1,3}, Selvana S. Tulandi²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Kristen Indonesia Tomohon

²Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Kristen Indonesia Tomohon

³Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Sam Ratulangi Manado

*Penulis Korespondensi; hetimaarebia@gmail.com

Diterima : 2 Februari 2021; Disetujui: 25 April 2021

ABSTRAK

Takokak merupakan salah satu tanaman yang telah lama digunakan sebagai obat tradisional di Indonesia salah satunya sebagai antiinflamasi.

Penelitian ini bertujuan : untuk mengetahui efektivitas dari ekstrak akar takokak pada penyembuhan inflamasi. Diduga bahwa pemberian dosis ekstrak akar takokak berpengaruh terhadap udem.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan variabel terikat adalah volume udem dan variabel bebasnya adalah dosis ekstrak akar takokak 10%, 20% dan 40%, masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume udem rata-rata terbesar terjadi pada jam kedua dan kemudian berangsur-angsur menurun sampai jam keduabelas. Pengamatan terhadap persen penghambatan antiinflamasi pada jam keduabelas menunjukkan bahwa uji dosis 10% memberikan efek penghambatan udem sebesar 33,81%, uji dosis 20% memberikan efek penghambatan udem sebesar 71,12%, dan uji dosis 40% memberikan efek penghambatan udem yang maksimal yaitu sebesar 88,23%.

Kata Kunci : *Solanum torvum* Swartz, anti-inflamasi, *Rattus norvegicus*

Takokak is a plant that has long been used as traditional medicine in Indonesia, one of which is anti-inflammatory.

This study aims: to determine the effectiveness of Takokak root extract in healing inflammation. It is suspected that the dose of Takokak root extract has an effect on edema.

The research method used was a completely randomized design (CRD) unidirectional pattern with the dependent variable was edema volume and the independent variable was the dose of 10%, 20% and 40% Takokak root extract, each treatment was repeated three times.

The results showed that the greatest volume of edema occurred at the second hour and then gradually decreased until the twelfth hour. Observation of the percentage of anti-inflammatory inhibition at the twelfth hour showed that the 10% dose test gave an edema inhibitory effect of 33.81%, the 20% dose test gave an edema inhibitory effect of 71.12%, and the 40% dose test had a maximum inhibitory effect of edema, namely amounted to 88.23%.

Keywords : *Solanum torvum* Swartz, anti-inflammatory., *Rattus norvegicus*

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang subur dan kaya akan jenis tanaman, mulai dari tanaman yang dimanfaatkan sebagai tanaman hias, makanan, dan bahan obat-obatan. Namun masyarakat belum begitu tahu bahwa dibalik semua kekayaan itu tersimpan manfaat dan khasiat lain yang besar dari berbagai tanaman tersebut¹. Tanaman telah menjadi dasar sistem pengobatan yang mutakhir selama ribuan tahun, terutama di Cina dan India, dan memiliki peran penting dalam pelayanan kesehatan. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa 80% penduduk dunia mengandalkan pengobatan tradisional untuk pelayanan kesehatan utama².

Tanaman dikenal mempunyai kemampuan menghasilkan metabolit sekunder yang tinggi dan telah digunakan untuk pengobatan penyakit. Pada berbagai tanaman kaya akan metabolit sekunder seperti tannin, terpenoid, alkaloid, flavonoid³. Pemanfaatan tanaman sebagai tanaman obat karena disebabkan tanaman mengandung komponen bioaktif yang dapat digunakan sebagai obat.

Diperkirakan bahwa 20-25% dari seluruh obat diperoleh dari sumber alam. Dalam hal ini, bahan obat dapat berupa bahan alam yang diisolasi langsung dari organisme penghasil, bahan alam yang telah mengalami sedikit modifikasi kimia (semisintetis), atau senyawa yang secara keseluruhan disintesis dari bahan alam tertentu yang memiliki aktivitas biologis².

Banyak alasan terjadinya peningkatan penggunaan obat herbal. Alasan tersebut berkisar dari daya tarik produk dari alam dan persepsi bahwa produk tersebut 'aman'. Persepsi mengenai obat herbal akan mempengaruhi sikap selanjutnya terhadap produk-produk obat herbal. Keuntungan lain senyawa yang berasal dari alam adalah bahwa

zat-zat ini 'ramah lingkungan' dan dapat diproduksi sebagai sumber yang dapat diperbarui dengan cara menanam tanaman yang berkhasiat obat².

Salah satu bahan alam yang dapat digunakan untuk pengobatan inflamasi secara tradisional yaitu dengan menggunakan tanaman takokak (*Solanum torvum* Swartz). Takokak merupakan salah satu tanaman yang telah lama dikenal berkembang luas di Indonesia³. Tanaman takokak banyak tumbuh di hutan-hutan, di tepi sungai, di ladang, di kebun, kadang-kadang dibudidayakan di halaman. Tanaman takokak tumbuh dengan baik di berbagai jenis tanah dengan karakteristik lahan yang tidak terlalu berair, ternaungi sedang atau tersinar matahari, dan tumbuh pada ketinggian tempat 1-1800 m⁴.

Tanaman takokak mengandung banyak khasiat bagi kesehatan. Selain buah, daun, akar, bunganya pun juga dapat dimanfaatkan. Buah takokak telah lama dimanfaatkan sebagai bahan makanan. Buah takokak sering digunakan sebagai lalapan). Berdasarkan penelitian terdahulu, telah dilakukan telaah terhadap kandungan kimia dari ekstrak n-heksan buah takokak. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa buah takokak mengandung senyawa flavonoid, saponin, steroid/triterpenoid. Pada bunga dan daun takokak juga memiliki kandungan bahan aktif alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin⁵. Akar takokak mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid dan tanin⁶.

Inflamasi atau yang sering dikenal dengan istilah radang merupakan suatu kejadian normal dari tubuh yang berkaitan dengan sistem kekebalan tubuh. inflamasi ini terjadi akibat sistem pertahanan yang ada dalam tubuh sudah tidak mampu lagi melawan paparan benda asing dari tubuh, secara biologis tempat-tempat yang mendapatkan serangan dari luar tersebut akan

terjadi inflamasi atau peradangan. Inflamasi merupakan respon protektif setempat yang ditimbulkan oleh cedera atau kerusakan jaringan, yang berfungsi menghancurkan, mengurangi, atau mengurung (sekuestrasi) baik agen pencedera maupun jaringan yang cedera itu⁷. Apabila jaringan cedera misalnya karena terbakar, teriris atau karena infeksi kuman, maka pada jaringan ini akan terjadi rangkaian reaksi yang memusnahkan agen yang membahayakan jaringan atau yang mencegah agen menyebar lebih luas. Reaksi-reaksi ini kemudian juga menyebabkan jaringan yang cedera diperbaiki atau diganti dengan jaringan baru⁸.

Agen yang dapat menyebabkan cedera pada jaringan, yang kemudian diikuti oleh radang adalah kuman (mikroorganisme), benda (pisau, peluru, dsb.), suhu (panas atau dingin), berbagai jenis sinar (sinar X atau sinar ultraviolet), listrik, zat-zat kimia, dan lain-lain. Cedera radang yang ditimbulkan oleh berbagai agen ini menunjukkan proses yang mempunyai pokok-pokok yang sama, yaitu terjadi cedera jaringan berupa degenerasi (kemunduran) atau nekrosis (kematian) jaringan, pelebaran kapiler yang disertai oleh cedera dinding kapiler, terkumpulnya cairan dan sel (cairan plasma, sel darah, dan sel jaringan) pada tempat radang yang disertai oleh proliferasi sel jaringan makrofag dan fibroblas, terjadinya proses fagositosis, dan terjadinya perubahan-perubahan imunologik⁸.

Kandungan senyawa metabolit sekunder pada buah dan daun takokak yang bermanfaat bagi kesehatan telah banyak diteliti manfaatnya, namun yang menjadi masalah dalam penggunaan obat tradisional ini adalah kurangnya informasi atau pengetahuan mengenai tanaman takokak yang dipakai sebagai obat tradisional dalam pengobatan antiinflamasi khususnya pada akar takokak. Khasiat akar takokak sebagai

antiinflamasi belum terbukti melalui penelitian yang komprehensif. Oleh karena itu, dengan belum adanya data mengenai kemampuan antiinflamasi dari senyawa metabolit sekunder yang dimiliki oleh akar takokak, maka dilakukan penelitian terhadap aktivitas antiinflamasi pada akar takokak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium terpadu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Kristen Indonesia Tomohon, dan Laboratorium FMIPA Unsrat Manado.

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan oktober sampai bulan november 2016.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan

Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih galur Wistar sebanyak 15 ekor dengan umur tiga bulan dan berat badan 160-200g. Bahan tanaman *Solanum torvum* Swartz diperoleh dari desa Senduk kecamatan Tombariri. Bahan-bahan kimia yang digunakan antara lain: aquades, etanol 70%, Natrium Carboxil metil selulosa (Na.CMC), Na-diklofenak sebagai pembanding dalam uji antiinflamasi, dan albumin putih telur sebagai penginduksi.

Alat-alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium, *rotary evaporator*, jarum suntik, NGT 3.5, kertas saring, lumpang dan alu, neraca analitik, neraca hewan, penangas air, pletismometer, sarung tangan, kain flanel, tissue.

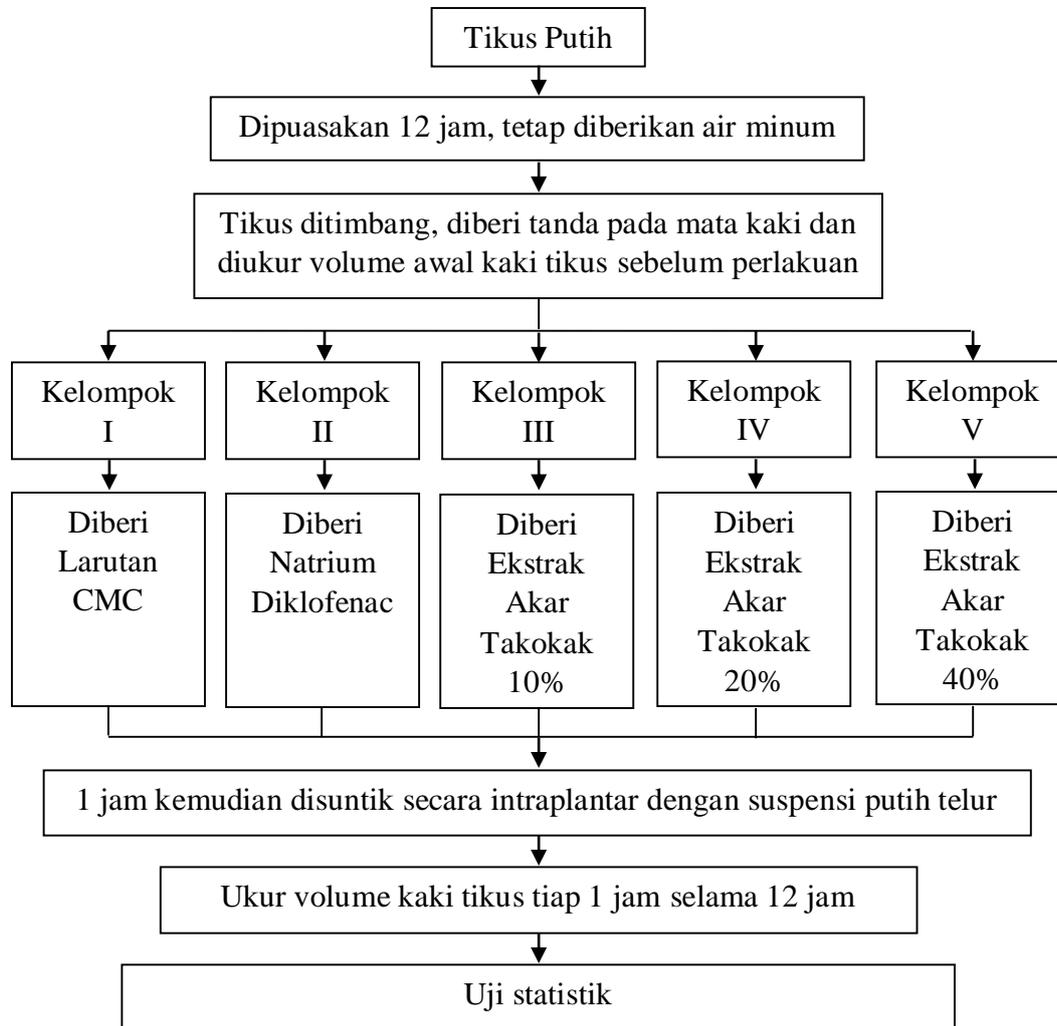
Metode Penelitian

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan metode Rancangan Acak

Lengkap (RAL) pola searah dengan lima macam perlakuan masing-masing tiga ulangan.

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Rancangan Penelitian

Prosedur Penelitian

Pembuatan Ekstrak Etanol Akar Takokak

Bagian tanaman yang digunakan untuk pembuatan ekstrak adalah akar takokak. Sampel dibersihkan dengan air mengalir dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan sampai kering. Sampel yang telah kering dipotong kecil-kecil dimasukkan dalam bejana, dimaserasi dengan etanol 70% kemudian diaduk sesekali. Didiamkan 24 jam selama 5 hari lalu difiltrasi dengan corong

kaca dan diperoleh filtrat. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu maksimal 60°C dan diperoleh ekstrak kering.

Pembuatan Suspensi Ekstrak Etanol Akar Takokak Dengan Konsentrasi 10% b/v, 20% b/v, dan 40% b/v.

Untuk membuat suspensi ekstrak akar takokak 10% b/v, ditimbang 10 g ekstrak lalu dimasukkan ke dalam lumpang kemudian

digerus sambil ditambahkan sedikit demi sedikit Na.CMC 0,5% hingga homogen, dimasukkan ke dalam labu tertukur 100 ml, dicukupkan volumenya dengan Na.CMC 0,5% hingga garis batas. Begitupun pembuatan suspensi dengan konsentrasi 20% b/v, dan 40% b/v dengan penimbangan masing-masing 20 g, dan 40 g.

Pembuatan Dan Volume Pemberian Suspensi Na.CMC 0,5 %

1. Pembuatan Larutan Na.CMC.

Larutan suspensi Na.CMC konsentrasi 0,5% dibuat dengan melarutkan 500 mg Na.CMC dalam aquadest sampai volume 100 ml. Timbang 500 mg Na.CMC, ditaburkan merata ke dalam lumpang yang telah berisi air suling panas sebanyak 50 ml. Didiamkan selama 15 menit hingga diperoleh massa yang transparan, digerus hingga terbentuk gel

kemudian diencerkan dengan sedikit aquadest, dimasukkan ke dalam labu terukur 100 ml, lalu ditambahkan aquadest sampai garis batas.

1. Volume Pemberian Larutan Na.CMC.

Larutan Na.CMC 0,5% diberikan pada tikus tergantung berat badannya, misalnya tikus dengan berat badan 160 gram, maka volume yang diberikan :

$$\frac{160 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 1 \text{ ml} = 0,9 \text{ ml}$$

Penentuan dan Pembuatan Dosis Suspensi Natrium Diklofenak

1. Penentuan Dosis Natrium Diklofenak.

Dosis Natrium diklofenak untuk tikus perlakuan ditentukan berdasarkan faktor konversi dosis manusia dan dosis tikus menurut metode Laurance dan Baoharach. Perhitungan konversi dosis manusia dengan tikus adalah :

$$\text{Dosis pemakaian pada manusia (50kg)} = 50 \text{ mg}$$

$$\text{Konversi dosis manusia (70kg) pada tikus (200g)} = 0,018$$

$$\text{Dosis pemakaian pada manusia (70kg)} = \frac{70 \text{ kg}}{50 \text{ kg}} \times 50 \text{ mg}$$

$$= 70 \text{ mg}$$

$$\text{Dosis untuk tikus (200g)} = 70 \text{ mg} \times 0,018$$

$$= 1,26 \text{ mg}$$

$$\text{Dosis untuk tikus} = 1,26 \text{ mg} / 200 \text{ g BB}$$

$$= 0,0063 \text{ mg/g BB}$$

$$= 6,3 \text{ mg/kg BB}$$

2. Pembuatan Suspensi Natrium Diklofenak

$$\frac{200 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 6,3 \text{ mg} = 1,26 \text{ mg}$$

$$\frac{100 \text{ ml}}{1 \text{ ml}} \times 1,26 \text{ mg} = 126 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$$

Ditimbang sebanyak 126 mg serbuk natrium diklofenak kemudian digerus dengan penambahan suspensi Na.CMC 0,5% sampai homogen, dimasukkan ke dalam labu terukur 100 ml, dicukupkan sampai garis tanda

dengan suspensi Na.CMC 0,5%. Larutan natrium diklofenak diberikan pada tikus tergantung berat badannya.

Pembuatan Induktor Radang (Putih Telur 1%)

Ditimbang sebanyak 1 g putih telur ditambahkan aqua pro injeksi sebanyak 50 ml, dihomogenkan kemudian dicukupkan volumenya hingga 100 ml⁹.

Pengujian

1. Persiapan Hewan Percobaan.¹⁰⁻¹³

Hewan percobaan yang digunakan adalah tikus putih dengan berat badan 160-200 g sebanyak 15 ekor dibagi dalam 5 kelompok yang masing-masing terdiri dari 3 ekor tikus. Sebelum digunakan tikus diadaptasikan dengan lingkungan penelitian selama satu minggu, hewan percobaan dipelihara pada kandang yang mempunyai ventilasi yang baik dan selalu dijaga kebersihannya. Hewan yang sehat ditandai dengan memperlihatkan gerakan yang lincah.

2. Pengujian Inflamasi.

- 1) Sebelum diberi perlakuan tikus dipuasakan selama 12 jam dengan tetap diberi air minum kemudian ditimbang bobot badan awal lalu diberi tanda batas pada kaki tikus dan dilakukan pengukuran telapak kaki awal.
- 2) Kelompok 1 sebagai kontrol negatif diberikan larutan NaCMC sebanyak 1 ml/200g BB secara oral masing-masing 3 replikasi. Kelompok 2 sebagai kontrol

positif diberikan suspensi natrium diklofenak 1 ml/200g BB secara oral masing-masing 3 replikasi. Kelompok 3 sebagai kelompok uji diberikan ekstrak etanol akar takokak dengan konsentrasi 10% b/v sebanyak 1 ml/200g BB secara oral masing-masing 3 replikasi. Kelompok 4 menerima ekstrak etanol akar takokak dengan konsentrasi 20% b/v sebanyak 1 ml/200g BB secara oral masing-masing 3 replikasi. Kelompok 5 menerima ekstrak etanol akar takokak dengan konsentrasi 40% b/v sebanyak 1 ml/200g BB secara oral masing-masing 3 replikasi.

- 3) Setelah 1 jam perlakuan kemudian diinduksikan larutan albumin putih telur 1% v/v sebanyak 0,2 ml secara intraplantar pada telapak kaki tikus, lalu dicelupkan ke dalam raksa sampai tanda batas untuk mengukur volume udem kaki tikus. Volume udem di telapak kaki tikus diukur dengan cara mencelupkannya ke dalam alat pletysmometer sampai tanda batas setiap 1 jam selama 12 jam. Volume udem diukur berdasarkan kenaikan raksa (Vt). Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dengan menggunakan Anova⁹.

Presentase radang yang terjadi diukur dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ radang} = \frac{V_t - V_o}{V_o} \times 100\%$$

Dimana : V_t = volume radang setelah waktu t

V_o = volume telapak kaki pada waktu o

Efek antiinflamasi dievaluasi berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ inhibisi radang} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

Dimana : a = persen radang rata-rata kelompok kontrol

b = persen radang rata-rata kelompok perlakuan bahan uji atau obat pembanding (Mansjoer, 1999).

Tabel 1. Pengukuran volume udem kontrol negatif larutan CMC, kontrol positif natrium diklofenak, serta ekstrak etanol akar takokak konsentrasi 10%, 20%, dan 40%.

| Kelompok | Volume udem (ml) pada jam ke | | | | | | | | | | | | |
|----------|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| I | | | | | | | | | | | | | |
| II | | | | | | | | | | | | | |
| III | | | | | | | | | | | | | |
| IV | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | | |

Variabel Penelitian

1. Variabel bebas : Dosis ekstrak akar takokak 10%, 20%, dan 40%.
2. Variabel terikat : Volume udem

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan metode ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila ada perbedaan yang bermakna pada uji ANOVA maka dilanjutkan dengan uji banding Post Hoc.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol kering akar takokak. Dari akar takokak segar yang

diambil diperoleh sebanyak 883,07 gram kemudian akar takokak segar tersebut dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan diperoleh sebanyak 313,15 gram. Akar takokak kering diserbukkan dengan cara diblender sehingga diperoleh sebanyak 285,18 gram. Hasil maserasi dipekatkan dengan *Rotary evaporator* pada suhu maksimal 60°C dan diperoleh ekstrak kering sebanyak 24,03 gram seperti yang terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi

| No. | Jenis | Hasil |
|-----|-----------------------|----------|
| 1 | Akar Takokak segar | 883,07 g |
| 2 | Akar Takokak kering | 313,15 g |
| 3 | Serbuk | 285,18 g |
| 4 | Ekstrak etanol kering | 24,03 g |

Pada penelitian ini digunakan ekstrak kering akar takokak diperoleh dari proses ekstraksi yang merupakan kegiatan penarikan kandungan kimia yang terdapat pada simplisia. Proses ekstraksi melalui tahap pembuatan serbuk, penyarian, dan pemekatan. Akar takokak dikeringkan

dengan cara diangin-anginkan untuk menghindari kemungkinan rusaknya senyawa-senyawa kompleks yang terkandung di dalam akar takokak lalu diblender menjadi serbuk. Penyarian dilakukan dengan cara maserasi. Kemudian dilakukan pemekatan dengan alat *Rotary Evaporator* untuk

memperoleh ekstrak kering akar takokak. Dari proses tersebut didapatkan ekstrak kering sebanyak 24,03 gram. Ekstrak kering akar takokak digunakan untuk uji efek antiinflamasi.

Pemakaian etanol 70% sebagai pelarut karena etanol 70% dapat melarutkan senyawa organik dalam tumbuhan baik yang bersifat polar maupun non polar, tidak beracun, tidak mudah ditumbuhi kapang dan kuman, dan pemanasan yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit. Disamping itu etanol 70% mempunyai titik didih yang rendah (78,4°C) sehingga mudah diuapkan, aman digunakan dan mudah mendapatkannya. Bahan uji yang diberikan dalam bentuk tersuspensi dengan Na CMC 0,5%, hal ini dikarenakan ekstrak tidak larut sempurna dalam air.

Hewan percobaan yang digunakan untuk uji efek antiinflamasi adalah tikus putih. Ketersediaan tikus, ditambah ukurannya yang kecil, tingkat reproduksi yang tinggi, dan biaya minimal untuk pembelian dan pemeliharaan, telah membuat mereka hewan laboratorium yang paling sering digunakan dan dipelajari. Selain itu, tikus telah dipelajari karakteristik secara anatomi, fisiologi dan genetik mirip seperti manusia¹⁴.

Pada pengujian efek antiinflamasi digunakan metode pembentukan edema buatan pada telapak kaki belakang tikus putih dan putih telur sebagai penginduksi edema. Metode ini dipilih, karena sederhana dan lebih mudah dilakukan tanpa keahlian khusus namun memiliki hasil yang akurat. Putih telur dipilih sebagai penginduksi udem karena dapat menimbulkan gejala antiinflamasi akut, selain itu udem yang dihasilkan lebih responsif terhadap obat-obat antiinflamasi. Pembentukan udem oleh larutan putih telur 1% sebanyak 0,2 ml juga tidak menyebabkan kerusakan jaringan dan udem dapat bertahan

selama beberapa jam kemudian berangsur-angsur berkurang selama 24 jam.

Pengukuran volume udem menggunakan pletismometer dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain adalah volume air raksa pada alat, kejelasan tanda batas harus terbenamnya kaki tikus dalam air raksa, posisi kaki tikus pada saat pengukuran dan kondisi perlakuan selama penelitian. Pengurangan sebanyak mungkin pengaruh faktor tersebut dilakukan dengan meningkatkan ketelitian saat pengukuran yaitu melakukan pengukuran dengan pengulangan sebanyak tiga kali dan mengusahakan tikus dalam keadaan tenang saat pengukuran.

Bahan perbandingan yang digunakan pada penelitian adalah natrium diklofenak. Dimana natrium diklofenak ini mempunyai daya absorpsi yang cepat dalam tubuh¹⁵. Natrium diklofenak juga sering digunakan sebagai kontrol perbandingan pada penelitian efek antiinflamasi.

Hasil Uji Antiinflamasi

Pada uji antiinflamasi ini digunakan 3 variasi kelompok dosis yaitu kelompok dosis rendah 100 mg/200 g BB, kelompok dosis sedang 200 mg/200 g BB, dan kelompok dosis tinggi 400 mg/200 g BB. Pengukuran volume udem pada telapak kaki tikus dilakukan setiap satu jam selama 12 jam setelah telapak kaki tikus dibuat udem dengan induksi putih telur. Pengamatan selama 12 jam dilakukan untuk mengetahui waktu dimana volume udem maksimal terbentuk dan efek antiinflamasi yang diberikan oleh kelompok bahan uji.

Setelah dilakukan percobaan mengenai efek antiinflamasi ekstrak akar takokak pada tikus putih maka hasil pengukuran volume udem pada telapak kaki tikus dapat dilihat pada tabel 6, dan mendapatkan rata-rata volume udem dari kelima kelompok hewan uji tersebut dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini :

Rata-rata volume radang telapak kaki tikus setelah diinduksi putih telur pada masing masing perlakuan.

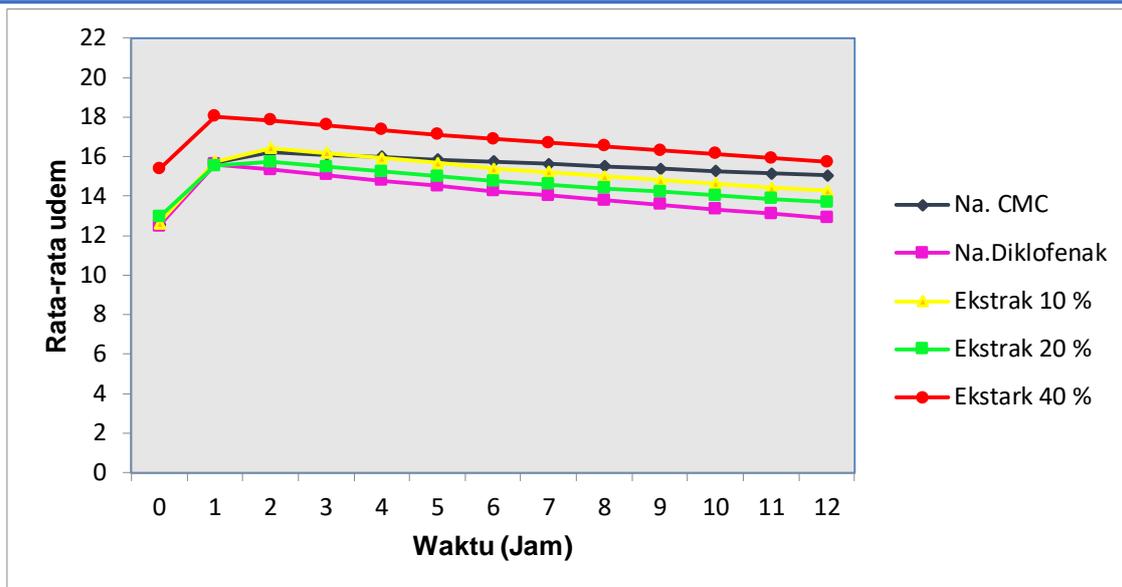
Tabel 3. Rata-rata volume udem (ml)

| Kelompok Perlakuan | Rata-rata volume udem (ml) tiap jam selama 12 jam | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Na CMC 0,5% 1 ml/200g BB | 12,5 | 15,6 | 16,2 | 16,1 | 16,0 | 15,8 | 15,7 | 15,6 | 15,5 | 15,4 | 15,2 | 15,1 | 15,0 |
| Na Diklofenak 1 ml/200g BB | 12,4 | 15,6 | 15,3 | 15,0 | 14,7 | 14,5 | 14,2 | 14,0 | 13,7 | 13,5 | 13,3 | 13,1 | 12,9 |
| Ekstrak Akar Takokak 10% | 12,6 | 15,7 | 16,4 | 16,1 | 15,9 | 15,6 | 15,4 | 15,2 | 15,0 | 14,8 | 14,6 | 14,4 | 14,2 |
| Ekstrak Akar Takokak 20% | 12,9 | 15,5 | 15,7 | 15,4 | 15,2 | 15,0 | 14,7 | 14,5 | 14,4 | 14,2 | 14,0 | 13,8 | 13,6 |
| Ekstrak Akar Takokak 40% | 15,3 | 18,0 | 17,8 | 17,5 | 17,3 | 17,1 | 16,8 | 16,6 | 16,5 | 16,3 | 16,1 | 15,9 | 15,7 |

Berdasarkan tabel diatas, pada 1 jam pertama rata-rata volume radang terkecil terdapat pada kelompok uji dosis 2 dan kemudian pada kelompok uji dosis 3. Volume radang terbesar terdapat pada kelompok kontrol negatif, kontrol positif, dan kelompok uji dosis 1 yang relatif memiliki volume radang yang hampir sama. Volume radang pada jam kedua meningkat pada kelompok kontrol negatif, kelompok uji dosis 1 dan kelompok uji dosis 2 kemudian mulai menurun pada jam ketiga sampai jam ke duabelas, sedangkan pada kelompok kontrol positif dan kelompok

uji dosis 3 volume radang terlihat adanya penurunan mulai pada jam kedua sampai pada jam keduabelas. Pada penelitian ini, volume udem rata-rata terbesar terjadi pada jam kedua dan kemudian berangsur-angsur menurun sampai pada jam keduabelas setelah diinduksi putih telur.

Gambaran lebih jelas terhadap perubahan volume radang dalam semua kelompok tiap jam akan tampak pada grafik yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik volume rata-rata udem telapak kaki tikus tiap jam selama 12 jam setiap kelompok perlakuan.

Rata-rata persentase radang telapak kaki tikus setelah diinduksi putih telur pada perlakuan jam keduabelas.

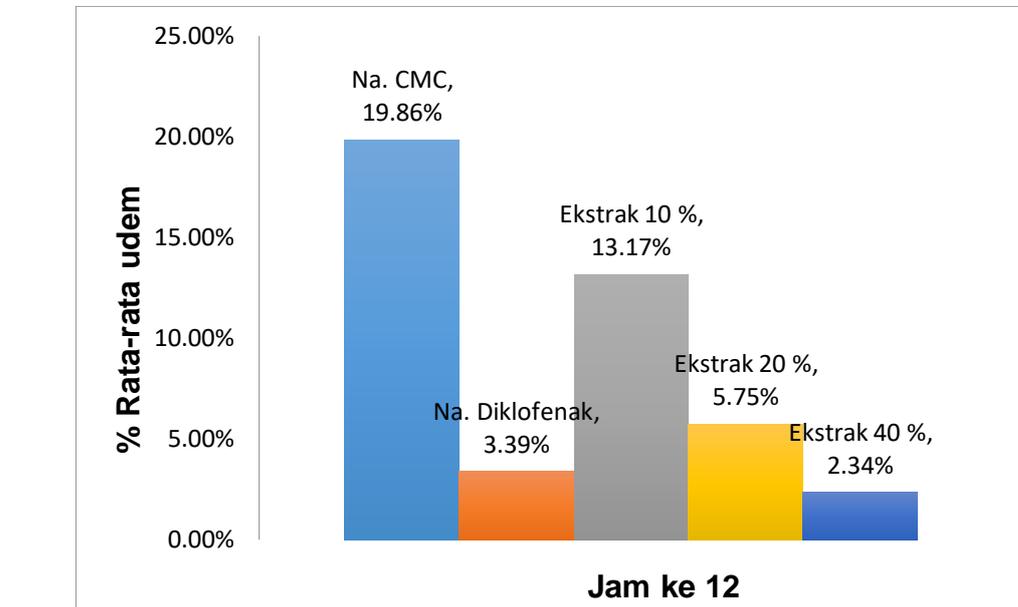
Tabel 4. Rata-rata persentase udem (%)

| Kelompok Perlakuan | Rata-rata persentase udem |
|----------------------------|---------------------------|
| | Jam ke 12 |
| Na CMC 0,5% 1 ml/200g BB | 19,86 % |
| Na Diklofenak 1 ml/200g BB | 3,39 % |
| Ekstrak Akar Takokak 10% | 13,17 % |
| Ekstrak Akar Takokak 20% | 5,75 % |
| Ekstrak Akar Takokak 40% | 2,34 % |

Data persentase radang (Tabel 4) diperoleh dari perbandingan selisih volume kaki tikus pada waktu t dan sebelum perlakuan, dengan volume kaki sebelum perlakuan (Lampiran 4). Dari data yang didapatkan, dihitung persentasenya. Hasil persentase radang pada jam keduabelas adalah sebagai berikut : tampak adanya perbedaan persentase radang antara kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif dan beberapa kelompok perlakuan. Pada kelompok kontrol negatif

yang diberi Na.CMC, persentase radang pada jam keduabelas yaitu sebesar 19,86%, pada kelompok kontrol positif yang diberikan Na. Diklofenak persentase radang sebesar 3,39%, pada kelompok perlakuan dosis 10% persentase radang sebesar 13,17%, dosis 20% persentase radang sebesar 5,75% dan dosis 40% yaitu sebesar 2,34%. Rata-rata persentase radang terbesar pada kelompok kontrol positif dan rata-rata radang terkecil yaitu pada kelompok uji dosis 40%. Rata-rata

penurunan persentase radang pada jam keduabelas dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Grafik hubungan % rata-rata udem terhadap waktu

Rata-rata persentase penghambatan radang telapak kaki tikus pada perlakuan jam keduabelas.

Tabel 5. Persen inhibisi udem (%)

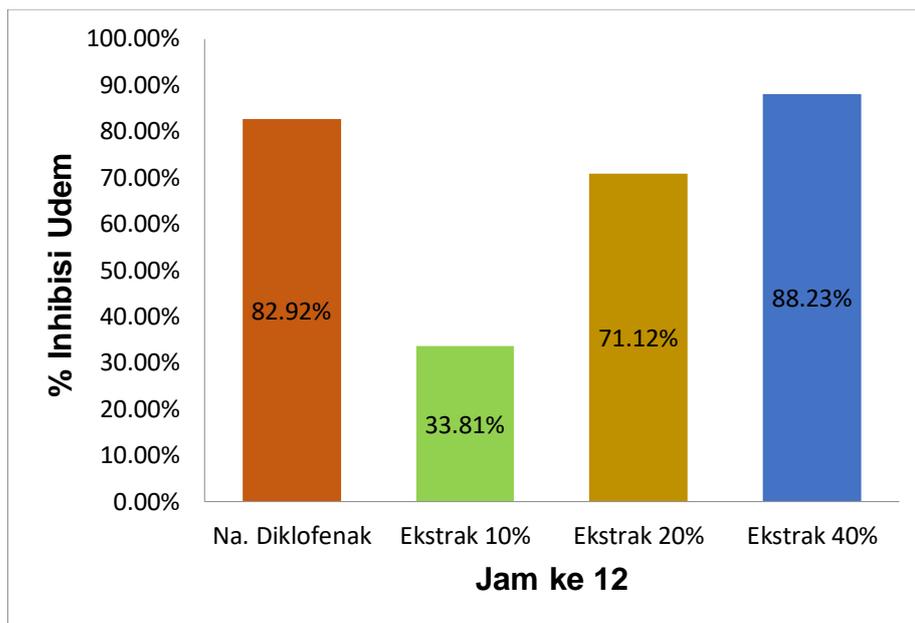
| Kelompok Perlakuan | Rata-rata penghambatan udem (%) |
|----------------------------|---------------------------------|
| | Jam ke 12 |
| Na Diklofenak 1 ml/200g BB | 82,92 % |
| Ekstrak Akar Takokak 10% | 33,81 % |
| Ekstrak Akar Takokak 20% | 71,12 % |
| Ekstrak Akar Takokak 40% | 88,23 % |

Selanjutnya juga dapat dihitung rata-rata persentase inhibisi radang pada jam keduabelas yaitu didapat dari perbandingan persen radang rata-rata kelompok kontrol negatif dikurangi persen radang rata-rata kelompok perlakuan bahan uji atau obat pembanding dengan kelompok kontrol

negatif. Dimana dari hasil tersebut terlihat bahwa penghambatan radang terkecil terdapat pada kelompok uji dosis 10% dan penghambatan radang terbesar terdapat pada uji dosis 40% (tabel 5). Nilai persentase penghambatan radang menunjukkan kemampuan bahan uji dapat menekan edema.

Pada uji dosis 40% dimana penghambatan yang diberikan sebesar 88,23% lebih besar yang diberikan oleh kontrol positif karena dosis untuk uji dengan Na. Diklofenak hanya menggunakan dosis kecil yaitu 50 mg dimana penggunaan dosis pada kelompok uji 40% menggunakan dosis 400 mg. Pada gambar 4, terlihat bahwa penggunaan dosis 40% sebesar

400 mg menunjukkan kemampuan penghambatan udem hampir sama dengan penggunaan dosis kecil Na. Diklofenak. Semakin besar penggunaan dosis ekstrak etanol akar takokak maka semakin besar pula efek yang diberikan terhadap antiinflamasi seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik % inhibisi udem terhadap waktu

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga variasi dosis ekstrak etanol akar takokak mampu menghambat radang. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan program SPSS versi 15. Metode statistik parametrik yang digunakan adalah varian satu arah (ANOVA). Analisis varian satu arah digunakan untuk menganalisis satu variabel terikat dan satu variabel bebas. Sebelum melakukan uji Anova, syarat uji Anova adalah data harus terdistribusi normal dan homogen. Tes ini bertujuan untuk menguji berlakunya

asumsi untuk Anova, yaitu apakah ketiga kelompok sampel mempunyai varians yang sama (homogen) dapat diterima. Untuk itu sebelumnya perlu dipersiapkan hipotesis tentang hal tersebut. Adapun hipotesisnya adalah sebagai berikut :

H_0 = ketiga varian adalah sama

H_1 = ketiga varian adalah tidak sama

Dengan pengambilan keputusan :

Jika signifikan $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika signifikan $< 0,05$ maka H_1 ditolak

Test of Homogeneity of Variances

Volume Udem (ml)

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.224 | 2 | 6 | .358 |

Berdasarkan pada hasil yang diperoleh pada test homogeneity of variances, dimana dihasilkan bahwa signifikannya adalah 0,358 maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol (H_0) diterima, yang berarti asumsi bahwa ketiga varian adalah sama (homogen) dapat diterima.

Setelah ketiga varians terbukti sama, maka dilakukan uji Anova untuk menguji apakah ketiga sampel mempunyai rata-rata yang sama. Dalam hal ini hipotesis yang akan diuji adalah :

H_0 = Pemberian dosis ekstrak akar takokak tidak berpengaruh terhadap udem.

H_1 = Pemberian dosis ekstrak akar takokak berpengaruh terhadap udem.

Untuk menentukan H_0 atau H_1 diterima maka ketentuan yang harus diikuti adalah sebagai berikut :

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika signifikan $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika signifikan $< 0,05$ maka H_0 ditolak

ANOVA

Volume Udem (ml)

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 183.852 | 2 | 91.926 | 67.813 | .000 |
| Within Groups | 8.134 | 6 | 1.356 | | |
| Total | 191.985 | 8 | | | |

Berdasarkan pada hasil yang diperoleh pada uji Anova, dimana dilihat bahwa $F_{hitung} = 67,813 > F_{tabel} = 5,14$, yang berarti H_0 ditolak dan menerima H_1 . Sedangkan untuk nilai probabilitas dapat dilihat bahwa nilai probabilitas adalah 0,000. Dengan demikian hipotesis nol (H_0) ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa ada efektivitas antiinflamasi dengan menggunakan dosis ekstrak akar takokak yang berbeda. Dosis

10%, 20%, dan 40% mempunyai pengaruh terhadap udem.

Post Hoc dilakukan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda dan yang tidak berbeda. Hal ini dapat dilakukan bila $F_{hitungnya}$ menunjukkan ada perbedaan.

Post Hoc Tests**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Volume Udem (ml)
Tukey HSD

| (I) Konsentrasi Ekstrak Akar Takokak | (J) Konsentrasi Ekstrak Akar Takokak | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| 10% | 20% | 7.41667(*) | .95065 | .001 | 4.4998 | 10.3335 |
| | 40% | 10.82667(*) | .95065 | .000 | 7.9098 | 13.7435 |
| 20% | 10% | -7.41667(*) | .95065 | .001 | -10.3335 | -4.4998 |
| | 40% | 3.41000(*) | .95065 | .027 | .4932 | 6.3268 |
| 40% | 10% | -10.82667(*) | .95065 | .000 | -13.7435 | -7.9098 |
| | 20% | -3.41000(*) | .95065 | .027 | -6.3268 | -.4932 |

* The mean difference is significant at the .05 level.

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa perbedaan rata-rata dosis 10% dengan dosis 20% adalah 7,41667. Dosis 10% dengan dosis 40% adalah 10,82667. Dan dosis 20% dengan dosis 40% adalah 3,41000. Efektivitas antiinflamasi yang paling baik adalah dosis 40%. Hal ini dapat dilihat dari jumlah rata-rata tertinggi pada kelompok uji dosis 40%. Dari tabel diatas dapat dilihat juga dari signifikannya yang berbeda dimana dosis 10% dengan dosis 20% yaitu 0,001, dosis 10% dengan dosis 40% yaitu 0,000, dan dosis 20% dengan dosis 40% yaitu sebesar 0,27. Hal ini menunjukkan bahwa dari ketiga dosis tersebut memberikan perbedaan yang signifikan. Dan dari ketiga kelompok uji dosis tersebut dapat memberikan efek sebagai antiinflamasi.

Kandungan kimia pada tanaman takokak mengandung alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan tanin yang memiliki aktivitas farmakologi secara sinergis sebagai antiinflamasi.⁶ . Efek antiinflamasi dapat dilihat dari kandungan terbesar pada akar takokak yaitu triterpenoid. Senyawa triterpenoid bereaksi dengan menghambat enzim siklooksigenase, selanjutnya terjadi penghambatan pada produksi prostaglandin

dan tromboksan. Senyawa triterpenoid menurunkan produksi vasodilator prostaglandin, sehingga menurunkan vasodilatasi, kemudian menurunkan edema yang terjadi. Lebih lanjut, akumulasi sel inflamasi akan berkurang.

Senyawa triterpenoid juga mampu menghambat oksidasi asam arakidonat menjadi endoperoksida dan menurunkan aktivitas enzim lipoksigenase. Apabila oksidasi asam arakhidonat dapat dihambat maka tidak terbentuk oksigen reaktif yang dapat menyebabkan nyeri dan inflamasi. Penurunan aktivitas enzim lipoksigenase menyebabkan tidak terbentuknya leukotrien yang dapat mengaktifasi leukosit yang memacu terjadinya peradangan. Adanya hambatan pada oksidasi asam arakhidonat dan penetralan oksigen reaktif menyebabkan triterpenoid berefek sebagai antiinflamasi.

Hal ini menunjukkan bahwa dalam ekstrak akar takokak tidak hanya triterpenoid yang terkandung dalam tanaman tersebut yang bertanggung jawab dalam memberikan efek antiinflamasi, tetapi juga senyawa alkaloid, flavonoid dan juga tanin yang dapat memberikan efek antiinflamasi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan, yaitu :

1. Ekstrak etanol akar takokak *Solanum torvum* Swartz dengan dosis 100mg/200g BB, 200mg/200g BB dan 400mg/200g BB dapat memberikan efek sebagai antiinflamasi dimana dari ketiga dosis tersebut dapat menghambat udem pada telapak kaki tikus yang telah diinduksi oleh putih telur 1% sebanyak 0,2 ml.
2. Dosis 400mg/200g BB memiliki daya hambat paling tinggi diantara perlakuan lainnya sebesar 88,23% pada jam keduabelas.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Inayanti, A. Uji Analgetik Dan Antiinflamasi Ekstrak Etanol 70% Daun Sirih (Piper Betle. L) Secara In Vivo. Skripsi, Universitas Islam Negeri, Syarif Hidayatullah Jakarta, 2010.
- (2) Michael, H.; Joanne, B.; Simon, G.; Williamson, E. M. *Farmakognosi Dan Fitoterapi.*; Buku Kedokteran, EGC. Jakarta.
- (3) Solanki, S.; Selvanayagam, M. Phytochemical Screening and Study of Predictive Toxicity of Certain Medicinal Plants and Extracts Using Brine Shrimp. *Journal of herbal Science and technology* **2013**, 10 (1), 1–4.
- (4) Heyne, K. *Tumbuhan Berguna Indonesia*; Yayasan Sarana Wana Jaya: Jakarta, 1987; Vol. III.
- (5) Stevanie. Telaah Kandungan Kimia Ekstrak N-Heksan Buah Takokak., Sekolah Farmasi Bandung, Bandung, 2007.
- (6) Rahman, N.; Marliyati, S. A.; Muhammad, R.; Damanik, M. Toksisitas Ekstrak Etanol Takokak (*Solanum Torvum*) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Departement Gizi Masyarakat Institusi Pertanian Kampus Darmaga.* **2014**.
- (7) Newman, D., W. A. *Kamus Kedokteran*; Buku Kedokteran, EGC. Jakarta, 2002.
- (8) Rukmono. *Kumpulan Kuliah Patologi*; Bagian Patologi Anatomik FKUI: Jakarta, 1973.
- (9) Widysusanti, A.; Polontalo, F. R. Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Bunga Rosela (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*). *Jurnal Health & Sport* **2011**, 3 (2), 349–362.
- (10) Payow, C. M.; Maarisit, W.; Sambou, C. Uji Anti-Inflamasi Daun Pangi Pangi edule Reinw Pada Tikus Putih *Rattus novergicus* Yang Diinduksi Formalin. *Biofarmasetikal Tropis* **2019**, 2 (2), 40–47.
- (11) Nifinluri, C. M. B.; Datu, O. S.; Potalangi, N. O.; Pareta, D. N. Uji Aktivitas Anti-Inflamasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Kepok *Musa Balbisiana* Terhadap Kaki Tikus Putih *Rattus Novergicus*. *Biofarmasetikal Tropis* **2019**, 2 (2), 15–22.
- (12) Marsidi, R.; Karauwan, F. A.; Kanter, J. W.; Mongi, J. Aktivitas Anti-Inflamasi Ekstrak Etanol Daun Pakoba Merah *Syzygium Sp.* Pada Edema Telapak Kaki Tikus Putih *Rattus norvegicus* Yang Diinduksi

- Formalin. *Biofarmasetikal Tropis* **2019**, 2 (2), 48–54.
- (13) Pauner, M.; Maarisit, W.; Paat, V. I. Uji Aktivitas Ekstrak Umbi Gadung *Dioscorea hispida* Dents. Terhadap Tikus Putih *Rattus norvegicus* Sebagai Anti Inflamasi. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis* **2020**, 3 (1), 143–147.
- (14) Moore, D. *Laboratory Animal Medicine and Science Series II*; University Of Wasihington: Seattle.: Seattle., 2000.
- (15) Tan, H. T.; Rahardja, K. *Obat-Obat Penting: Khasiat, Penggunaan Dan Efek-Efek Sampinnya.*, V.; Media Komputindo Kelompok Gramedia. Jakarta: Jakarta, 2002.