

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK METANOL 80% *BLACK GARLIC* TUNGGAL SEBAGAI ANTIHIPERURISEMIA TERHADAP TIKUS

EFFECTIVENESS TEST OF 80% METHANOL EXTRACT SINGLE BULB BLACK GARLIC AS AN ANTIHYPERURICEMIC IN RATS

Abdul Aziz Setiawan^{1,2}, Shirly Kumala³, Dian Ratih L.^{3*}, Nancy Dewi Yuliana⁴, Rochimah², Saru Noliqo Rangkuti²

¹Program Doktorat Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Srengseng Sawah Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640, Indonesia

²Departemen Teknologi Farmasi dan Bahan Alam, Universitas Muhammadiyah A.R. Fachruddin, Tangerang, Indonesia

³Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Srengseng Sawah Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640, Indonesia

⁴Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia

*Email Corresponding: dian.ratih@univpancasila.ac.id

Submitted: 18 February 2023

Revised: 14 April 2023

Accepted: 5 May 2023

ABSTRAK

Black garlic tunggal (BG) adalah produk fermentasi bawang putih tunggal pada suhu, dan kelembaban terkontrol selama 29 hari, sehingga mengalami reaksi *Maillard*. Penelitian terkait efektivitas antihiperurisemia BG belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antihiperurisemia dari ekstrak metanol 80% BG. Metodologi penelitian bersifat eksperimental berupa studi *in vivo*, hewan uji yang digunakan yaitu tikus putih jantan galur Sprague Dawley, dibagi menjadi 6 kelompok, kontrol normal, kontrol negatif, kontrol positif (Allopurinol 27 mg/kg BB tikus), kelompok perlakuan ekstrak metanol 80% BG dosis 62,5 mg/kg BB, 125 mg/kg BB, dan 187,5 mg/kg BB tikus. Sampel uji dan kontrol diberikan secara peroral selama 7 hari berturut-turut, lalu hari ke-8 diinduksi kalium oksonat secara intraperitoneal dan pengambilan darah melalui sinus orbital, kemudian dilakukan pengujian dan dianalisis dengan oneway ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan kelompok kontrol positif dan perlakuan I, II, III ekstrak metanol 80% *black garlic* tunggal mempunyai rata-rata sebesar 2,63; 3,99; 3,60 dan 2,75 mg/dl. Hasil Post Hoc LSD menunjukkan kelompok kontrol positif tidak memiliki perbedaan bermakna dengan kontrol normal dan ekstrak metanol 80% BG dosis 187,5 mg/kg BB tikus. Kesimpulan penelitian ini adalah studi *in vivo* ekstrak metanol 80% BG hari ke-29 mempunyai efektivitas sebagai antihiperurisemia pada tikus galur Sprague dawley.

Kata Kunci: *Black garlic* tunggal, persen kadar asam urat, antihiperurisemia

ABSTRACT

Single bulb black garlic (BG) is the fermented product of single bulb garlic for 29 days at temperature of 70°C and humidity of 90% so that it undergoes a *Maillard* reaction. Studies on the antihyperuricemic activity of BG have not been conducted. This study aimed to determine the antihyperuricemic effectiveness of 80% BG methanol extract. The research methodology was experimental design in the form of *in vivo* studies. The test animals used are male white rats of the Sprague Dawley strain, divided into 6 groups, normal control, negative

control, positive control (allopurinol 27 mg/kg rats), 80% methanol extract treatment group BG doses of 62.5 mg/kg BW, 125 mg/kg BW, and 187.5 mg/kg BW rats. The test and control samples were administered orally for 7 consecutive days. Afterwards on the 8th male white rats was induced by potassium oxonate intraperitoneally and the blood was drawn through the orbital sinus using microcapillaries. Uric acid level was analyzed by one-way ANOVA. The results showed a positive control group, treatment I, treatment II, and treatment III had an average of uric acid levels 2.63; 3.99; 3.60, and 2.75 mg/dl respectively. Post-Hoc LSD results showed that the positive control group had no significant difference with normal control and treatment III. The conclusion of this study is that in vivo studies of 80% BG methanol extract on day 29th has an activeness as an antihyperuricemic agent in Sprague-Dawley strain rats.

Keywords: single bulb black garlic, uric acid level, antihyperuricemic

PENDAHULUAN

Perubahan gaya hidup di era modern memicu terjadinya penyakit degeneratif salah satunya adalah asam urat. Asam urat merupakan penyakit yang diakibatkan adanya perubahan metabolisme tubuh yang disebut sindrom metabolik, ditandai dengan peningkatan kadar asam urat, penyakit degeneratif ini dapat menyebabkan berakhirnya hidup dengan episode terminal atau kematian ([Rahmawati, 2017](#)).

Angka kejadian penyakit asam urat di Indonesia terjadi pada usia di bawah 34 tahun berjumlah 32% dan di atas 34 tahun berjumlah 68%. Berdasarkan data dari Riskesdas tahun 2018, angka kejadian penyakit sendi di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur ≥ 15 tahun didapatkan hasil bahwa pada kelompok umur 65 tahun yang menderita penyakit sendi berjumlah 56.394 orang ([Riskesdas, 2018](#)). Berdasarkan faktor umur dan jenis kelamin, hiperurisemia memiliki kecenderungan peningkatan pada pria berusia 30 tahun dan pada wanita berusia 50 tahun, sehingga pria lebih beresiko dibandingkan wanita. Hal ini berhubungan dengan adanya hormon estrogen yang dimiliki wanita, hormon ini dapat membantu dalam meningkatkan ekskresi asam urat melalui ginjal sehingga asam urat dalam tubuh dapat dikontrol ([Sitanggang, 2006](#)).

Pada umumnya dalam mengatasi penyakit asam urat digunakan obat sintesis, tetapi mengingat kemungkinan efek samping yang ditimbulkan dari obat-obat sintesis maka muncul kecenderungan dari masyarakat untuk menggunakan tanaman tradisional karena efek sampingnya relatif kecil dibandingkan dengan obat sintesis. Salah satu tanaman yang diduga berkhasiat sebagai pengobatan asam urat yaitu *black garlic* tunggal. *Black garlic* tunggal adalah produk bawang putih yang telah difermentasikan dalam jangka tertentu pada suhu dan kelembaban tinggi ([Cheng et al., 2016](#)). Bawang ini memiliki banyak kelebihan diantaranya rasa buah yang ringan dan asam, tidak berbau pedas, bersifat *hypoallergenic* dan dapat digunakan terus-menerus dalam waktu yang lama tanpa ada efek samping ([Ai dan Huong 2018](#)). *Black garlic* sebagai rempah dan tumbuhan merupakan sumber antioksidan alami. Manfaat antioksidan alami dari rempah dan tumbuhan bumbu yaitu lebih mudah diasimilasikan ke dalam tubuh ([Embuscado, 2015](#)).

Black garlic tunggal memiliki sifat antioksidan dua kali lebih banyak daripada bawang putih. Penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa *black garlic* dapat digunakan sebagai antibakteri ([Ngan, Giang and Tu, 2017](#)), meningkatkan kekebalan tubuh ([Wang et al., 2010](#)), antioksidan ([Jeong et al., 2016](#)) ([Lee et al., 2009](#)) ([Col et al., 2012](#)), antidiabetes ([Saravanan et al., 2009](#)), anti-tumor ([Jin-ichi Sasaki, Chao Lu, Tanahashi and Hamada, 2007](#)), hepatoprotektif ([Shin et al., 2014](#)) ([Shintaro Kodai, Shigekazu Takemura, Shoji Kubo, 2015](#)), anti-kanker ([Xu et al., 2014](#)), anti-kolesterol ([Ha, Ying and Kim, 2015](#)), dan antiinflamasi ([Jeong et al., 2016](#)). Senyawa bioaktif tersebut diantaranya yakni S-allyl cysteine (SAC), asam amino, flavonoid, dan polifenol ([Handayani et al., 2018](#)).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat *freeze drying*, *climatic chamber*, *clinical microlab* 300, rotary evaporator, waterbath, blender, timbangan analitik, timbangan hewan, kandang tikus, tempat makan dan botol tikus, alat-alat gelas (*pyrex*), alat-alat ukur (*pyrex*), sonde oral, sampel cup, spuit 2 ml, pipa kapiler, pipet, kertas saring whatman no.1, alumunium foil, *blue* dan *yellow* tipe. Bahan-bahan yang digunakan adalah *black garlic* tunggal (*Allium sativum* L.) yang telah difermentasi selama 29 hari, hewan uji berupa tikus putih jantan galur *sprague dawley* dengan berat badan 150 - 200 g sebanyak 24 ekor dan berusia 2-3 bulan, metanol 80%, allopurinol, aquadest, NA-CMC 0,5%, kalium oksonat, isoflurane dan reagen *uric acid*.

Prosedur Penelitian

1. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi-LIPI Cibinong guna mengetahui keberadaan yang akan digunakan dalam penelitian.

2. Pembuatan Black Garlic Tunggal

Bawang putih tunggal segar sebanyak 1000 gram difermentasi dengan memasukkan ke dalam *Climatic Chamber* dengan suhu 70°C dan kelembaban 90% selama 29 hari (Choi, Cha and Lee, 2014).

3. Pengeringan Black Garlic Tunggal

Sebanyak 200 g *black garlic* tunggal yang telah dibersihkan dari kulitnya dan dihaluskan menggunakan blender dilarutkan menggunakan metanol 80% sebanyak 400 ml dan disaring. Filtrat dirotary evaporator hingga kental, kemudian dibekukan dengan suhu - 80°C dan divacuum *freeze drying* (VFD) (Pujihastuti, Isti 2009).

4. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia yang dilakukan meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, tannin dan steroid/triterpenoid, yang bertujuan untuk mengetahui komponen bioaktif yang terkandung dalam *black garlic* tunggal.

5. Penetapan Dosis

dosis *black garlic* yang digunakan terdiri dari 3 variasi dosis berdasarkan LD50 Ekstrak bawang putih sebesar 625.08 mg/kg BB tikus (Poupelloz, 2016), sepersepuluh (1/10) dari LD50 yaitu 62,5, 125, dan 187,5 mg/kg BB tikus. Obat pembanding yang digunakan adalah allopurinol dengan dosis 27 mg/kg BB tikus. Kemudian untuk membuat kondisi hiperurisemia pada hewan uji, diberikan induksi kalium oksonat dengan dosis 250 mg/KgBB.

6. Pembuatan Larutan Uji

a. Pembuatan Suspensi Na CMC 0,5%

Timbang Na CMC sebanyak 0,5 gram, lalu ditaburkan di lumpang yang berisi 40 ml air panas dibiarkan mengembang kemudian gerus sampai terbentuk massa yang kental dan transparan lalu ditambahkan air sampai volume 100 ml (Suhendi, dkk., 2011).

b. Pembuatan Suspensi Allopurinol

Dibuat larutan stok sebanyak 135 mg allopurinol dalam 50 ml Na CMC 0,5%.

c. Pembuatan Suspensi Kalium Oksonat

Dibuat larutan stok sebanyak 1500 mg kalium oksonat dalam 30 ml aqua pro injeksi.

7. Perlakuan

Pada penelitian ini, hewan uji yang digunakan sebanyak 24 ekor tikus putih jantan yang dibagi secara acak ke dalam 6 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri 4 ekor. Penentuan jumlah tikus pada setiap kelompok dihitung berdasarkan rumus federer: $(n-1)(t-1) \geq 15$, dimana n menunjukkan ulangan minimal dari tiap perlakuan dan t menunjukkan jumlah perlakuan (Muhtadi, 2012). Kelompok perlakuan tersebut adalah:

1. Kelompok I : Kontrol normal diberikan aquadest.
2. Kelompok II : Kontrol negatif diberikan dengan Na-CMC 0,5%.

3. Kelompok III : Kontrol positif diberikan dengan allopurinol 27 mg/kg BB tikus.
4. Kelompok IV : Diberikan ekstrak metanol 80% *black garlic* tunggal dosis 62,5 mg/kg BB tikus.
5. Kelompok V : Diberikan ekstrak metanol 80% *black garlic* tunggal dosis 125 mg/kg BB tikus.
6. Kelompok VI : Diberikan ekstrak metanol 80% *black garlic* tunggal dosis 187,5 mg/kg BB tikus.

Perlakuan dilakukan satu kali sehari setiap kelompok. Selama tujuh hari, kelompok I sampai dengan kelompok VI diberikan sediaan sesuai kelompok di atas. Larutan uji untuk setiap kelompok diberikan secara peroral menggunakan alat sonde lambung. Dosis yang diberikan masing-masing disesuaikan dengan berat badan tikus.

Pada hari ke-8, kelompok II sampai dengan VI diberikan larutan uji satu jam setelah dilakukan pemberian induksi kalium oksonat secara intraperitoneal. Akan tetapi, kelompok I hanya diberikan larutan Na-CMC 0.5%. Dua jam setelah pemberian induksi kalium oksonat, dilakukan pengambilan darah melalui sinus orbital mata tikus.

8. Pengambilan Darah

Tikus dianestesi dengan cara diinhalasi menggunakan isoflurane terlebih dahulu sebelum dilakukan pengambilan darah. Selanjutnya, darah diambil dengan menggunakan pipa kapiler melalui vena sinus orbital mata. Vena ini terletak pada sudut bola mata dengan mengarah ke daerah belakang bola mata, digerak-gerakkan masuk sambil diputar-putar sehingga darah keluar akibat kapilaritas (Afrianti dkk, 2019).

9. Pengukuran Kadar Asam Urat

Pengukuran kadar asam urat darah tikus dilakukan dengan alat *clinical microlab 300* yang bertujuan untuk memonitoring tingkat kadar asam urat di dalam darah, alat ini dirancang untuk pengukuran kuantitatif dari tingkat kadar asam urat dalam darah. Darah yang telah diambil sebanyak 1,5 ml lalu dimasukkan ke dalam tabung eppendorf dan disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit hingga serum dan plasma terpisah. Serum (lapisan atas) diambil sebanyak 25 µL dan ditambahkan reagen *uric acid* (mono SL) sebanyak 1000 µL, setelah itu divortex dan diinkubasi selama 10 menit pada suhu kamar dan diukur kadarnya pada *clinical microlab 300* (Elis, 2019).

10. Analisis Data

Uji efektivitas antihiperurisemia pada penelitian ini dianalisis menggunakan aplikasi SPSS dengan metode Anova (*One Way Anova*), data yang didapatkan normal dan homogen dinyatakan dengan nilai $p > 0,05$. Metode ini digunakan untuk melihat perbedaan bermakna atau tidak antar kelompok perlakuan dan kemudian dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Test* dengan LSD untuk melihat perbedaan secara bermakna dari masing-masing kelompok dengan taraf nyata 0,05.

11. Kode Etik Hewan

Surat persetujuan etik dikeluarkan pada tanggal 2 Desember 2020 dengan nomor 195/PE/KE/FKK-UMJ/XII/2020 oleh Komisi Etik Universitas Muhammadiyah Jakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umbi BP tunggal yang digunakan pada penelitian ini telah dilakukan determinasi tanaman di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi-LIPI Cibinong. Determinasi dilakukan guna memastikan bahwa tanaman yang digunakan pada penelitian sesuai dengan jenis dan spesies dari tanaman yang diinginkan. Hasil determinasi menunjukkan bahwa bawang putih tunggal yang diperoleh dari Dusun Mulyorejo Desa Kandangtepus Kec. Senduro, Kab. Lumajang, Jawa Timur yang digunakan dalam penelitian ini adalah BP tunggal dengan nama lain *Allium sativum* L. dengan suku *Amaryllidaceae*.

Selama proses fermentasi, bawang putih tunggal yang awalnya berwarna putih berubah menjadi hitam. Secara umum, perkembangan warna hitam pada bawang putih dikaitkan dengan reaksi *Maillard*, tergantung pada suhu pemanasan, kelembaban, dan waktu fermentasi. Intensitas pencoklatan sampel bawang putih yang dipanaskan meningkat seiring lama

fermentasi, semakin lama akan semakin coklat. Intensitas kecoklatan sampel bawang putih yang dipanaskan pada 70°C dan kelembaban 90% mengalami perubahan menjadi coklat dimulai pada hari ke-29 proses fermentasi.

Perubahan rasa dari hasil fermentasi terjadi pada hari ke-29. Hal ini terjadi karena reaksi *Maillard* merupakan reaksi pencoklatan secara non-enzimatis yang terjadi antara gula pereduksi dan asam amino primer dengan pemanasan sehingga menghasilkan produk dengan warna coklat gelap (melanoid), tidak akan menimbulkan aroma yang menyengat dan akan menimbulkan rasa yang manis (Choi, Cha and Lee, 2014). Aroma khas bawang putih perlahan akan hilang dan berubah menjadi aroma karamel seperti yang terjadi pada sampel.

Reaksi *Maillard* terjadi antara gugus amin (asam amino) dan gula pereduksi (gugus keton atau aldehidnya) dengan produk akhir reaksi terbentuk pigmen coklat melanoidin. Diawali dengan reaksi antara gugus aldehid atau keton pada gula dengan asam amino pada protein ini membentuk glukosilamin. Reaksi *Maillard* sangat berpengaruh pada aroma, rasa dan warna (Arsa, 2016). Reaksi *Maillard* tidak memerlukan oksigen, tetapi memerlukan senyawa amino untuk memulai reaksi, dan reaksi lebih mudah terjadi dalam suasana alkalis, Asam-asam amino bebas dan gugus amino bebas dari protein dan peptida berperan dalam pembentukan pigmen coklat (Sugiyono, 2004).

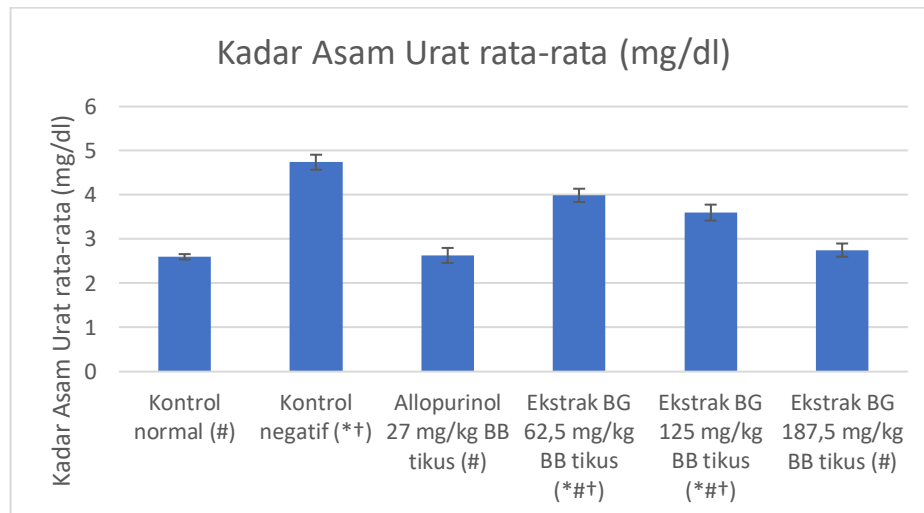
Rendemen sampel sebesar 92,60%. Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap rendemen bawang hitam, semakin lama fermentasi maka rerata rendemen yang diperoleh semakin kecil. Semakin lama proses fermentasi maka kadar air suatu bahan akan semakin berkurang yang berpengaruh terhadap berat suatu bahan tersebut. Berat bahan dipengaruhi salah satunya oleh kadar air yang menguap selama proses fermentasi. Ketika suatu bahan mengalami fermentasi, maka kadar air dalam bahan mengalami penguapan seiring dengan lama proses yang digunakan, sehingga rendemen yang dihasilkan juga akan semakin berkurang. Sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa semakin lama proses fermentasi maka nilai rendemen yang diperoleh semakin berkurang. Proses fermentasi menyebabkan adanya perombakan glukosa yang terjadi sehingga rendemen menjadi berkurang (Putri, Pulungan and Sukardi, 2020).

Kadar abu dalam sampel sebesar 2,91%, menunjukkan bahwa nilai tersebut memenuhi persyaratan standar kadar abu bawang putih yaitu tidak lebih dari 3.0% (Kementerian Kesehatan, 2017). Penentuan dilakukan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya bawang putih terfermentasi. Kadar abu sangat penting dilakukan karena dapat menunjukkan kelayakan suatu sampel untuk digunakan dalam pengolahan selanjutnya. Semakin rendah kadar abu suatu sampel, maka semakin tinggi kemurnian suatu bahan baku, semakin baik pula kualitas dan mutunya.

Susut pengeringan sampel berkisar 5,90%, menunjukkan bahwa nilai tersebut memenuhi persyaratan standar susut pengeringan bawang putih yaitu tidak lebih dari 10.0% (Kementerian Kesehatan, 2017). Penetapan susut pengeringan dilakukan untuk memberikan batasan maksimal mengenai besarnya senyawa yang hilang saat proses pengeringan.

Kode etik pada penelitian ini diperoleh atas persetujuan etik yang diselenggarakan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Jakarta yang beralamat di Jl. Cempaka Putih Tengah, Jakarta Pusat. Kode etik ini diajukan dengan tujuan untuk melindungi hak asasi dan kesejahteraan subjek penelitian kesehatan. Surat persetujuan etik dikeluarkan pada tanggal 2 Desember 2020 dengan nomor 195/PE/KE/FKK-UMJ/XII/2020 oleh Komisi Etik Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Pengujian aktivitas antihiperurisemia dilakukan dengan mengamati penurunan kadar asam urat darah tikus setelah pemberian ekstrak metanol BG hasil fermentasi hari ke-29, untuk menentukan dosis yang akan digunakan terlebih dahulu dilakukan percobaan orientasi dosis. Dosis yang diperoleh dari tahap orientasi adalah 62,5 mg, 125 mg dan 187,5 mg/kg BB tikus. Keadaan hiperurisemia pada tikus jantan diperoleh dengan pemberian kalium oksonat yang merupakan penghambat enzim urikase. Enzim urikase tikus yang berfungsi untuk mengubah asam urat menjadi allantoin yang lebih mudah larut dalam air dan diekskresi tubuh (Setiawan, Abdul Aziz, Sediarto, 2014). Hasil uji in vivo diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram kadar asam urat rata-rata tikus galur *Sprague Dawley* dari 6 kelompok perlakuan;

tanda (*) menunjukkan adanya perbedaan signifikan dengan kontrol normal;
 tanda (#) menunjukkan adanya perbedaan signifikan dengan kontrol negatif;
 tanda (†) menunjukkan adanya perbedaan signifikan dengan kontrol positif ($P=0.05$, *One Way Anova*)

Berdasarkan **Gambar 1** dapat dilihat bahwa hewan uji dengan jumlah rata-rata penurunan kadar asam urat terkecil yaitu kelompok kontrol normal karena pada kelompok ini tidak diberi perlakuan apapun, sehingga tidak mengandung zat aktif yang mampu menurunkan atau menaikkan kadar asam urat darah. Sedangkan rata-rata pada kelompok kontrol negatif mengalami peningkatan dengan kadar asam urat sebesar $4,74 \pm 0,17$ mg/dl. Hal ini terbukti karena Na CMC tidak mengandung zat aktif yang berkhasiat sebagai obat, jadi jumlah kadar asam urat yang ditimbulkan akibat induksi kalium oksonat meningkat. Kelompok kontrol positif dan kelompok dosis I, II, III ekstrak metanol 80% BG masing-masing mempunyai rata-rata sebesar $2,63 \pm 0,17$; $3,99 \pm 0,15$; $3,60 \pm 0,17$ dan $2,75 \pm 0,15$ mg/dl. Semakin kecil rata-rata kadar asam urat hewan uji maka semakin besar efektivitas antihiperurisemia yang ditimbulkan oleh masing-masing kelompok perlakuan. Dapat dilihat bahwa rata-rata kadar asam urat yang paling rendah diantara dosis ekstrak metanol 80% BG tunggal adalah dosis III yaitu 187,5 mg/kg BB tikus. Peningkatan dosis berbanding lurus dengan aktivitas penghambatan kadar asam urat tikus, hal ini kemungkinan adanya sinergisme yang terjadi diantara senyawa-senyawa yang terkandung dalam ekstrak tersebut.

Hasil uji statistika dengan menggunakan metode *one way annava*, sebelumnya sudah memenuhi persyaratan normalitas dan homogenitasnya ($p > 0,05$) dan *annava one way* ($< 0,05$). Uji *Post Hoc* menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara kontrol negatif dengan kelompok kontrol positif dan kelompok dosis I, II, III ekstrak metanol 80% BG tunggal. Hal ini menandakan adanya efektivitas terhadap penghambatan xantin oksidase. Kontrol normal menunjukkan tidak ada perbedaan dengan kelompok kontrol positif dan kelompok dosis III, artinya dosis III merupakan dosis maksimum setara dengan Allopurinol dosis 27 mg/kg BB tikus.

KESIMPULAN

Ekstrak metanol 80% BG tunggal (*Allium sativum* Linn.) mempunyai efektivitas sebagai antihiperurisemia pada tikus putih (*Rattus novergicus*) jantan galur *Sprague Dawley* dengan dosis optimal sebesar 187,5 mg/kg BB tikus

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah A.R. Fachruddin dalam memberikan dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti R, Sartika D. Uji Aktivitas Antihiperurisemia Daun Matoa (*Pometia pinnata*) Pada Tikus Putih Jantan. *Sci J Farm dan Kesehat*. 2019;9(2):175–82.
- Ai TT dan Huong NT. 2018. Research on the Production of Black Garlic Juice. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*. 7 (5).
- Arsa, M. (2016) 'Proses Pencoklatan (Browning Process) Pada Bahan Pangan', *Jurnal*, pp. 1–12.
- Cheng KC, Kimura S. La YJ, Pan MS, Su N W, Tung, Y. C. 2016. Black Garlic: A Critical Review of Its Production, Bioactivity, and Application. *Journal of Food and Drug Analysis*. 25 (1): 62-70. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2016.11.003>
- Choi, I. S., Cha, H. S. and Lee, Y. S. (2014) 'Physicochemical and antioxidant properties of black garlic', *Molecules*, 19(10), pp. 16811–16823. doi: 10.3390/molecules191016811.
- Col, A. L. *et al.* (2012) 'The Antioxidant Mechanisms Underlying the Aged Garlic Extract- and S-Allylcysteine-Induced Protection', 2012(1). doi: 10.1155/2012/907162.
- Elis Susilawati, Ika Kurnia Sukmawati, Rizal Abdullah. 2019. Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *JSTFI Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia* Vol.VIII , No.1.
- Embuscado ME. 2015. Spices and herbs: Natural Sources of Antioxidants- A Mini Review. *Journal of Functional Foods*. doi: 10.1016/j.jff.2015.03.005.
- Ha, A. W., Ying, T. and Kim, W. K. (2015) 'The effects of black garlic (*Allium sativum*) extracts on lipid metabolism in rats fed a high fat diet', *Nutrition Research and Practice*, 9(1), pp. 30–36. doi: 10.4162/nrp.2015.9.1.30.
- Handayani, S., Wirasutisna, K. R. dan Insanu, M. 2017. Penapisan Fitokimia dan Karakterisasi Simplisia Daun Jambu Mawar (*Syzygium jambos* Alston). *Jf Fik Uinam*. 5(3): 177-179.
- Jeong, Y. Y. *et al.* (2016) 'Comparison of anti-oxidant and anti-inflammatory effects between fresh and aged black garlic extracts', *Molecules*, 21(4), pp. 1–15. doi: 10.3390/molecules21040430.
- Jin-ichi Sasaki, Chao Lu, E. M., Tanahashi, M. and Hamada, K. (2007) 'Processed Black Garlic (*Allium sativum*) Extracts Enhance Anti-Tumor Potency against Mouse Tumors', *Medicinal and Aromatic journal of Plant Science and Biotechnology*, 1(2), pp. 278–281.
- Kementrian Kesehatan (2017) *Farmakope Herbail Indonesia Edisi II*. Jakarta.
- Lee, Y. *et al.* (2009) 'Antioxidant effect of garlic and aged black garlic in animal model of type 2 diabetes mellitus *', *Nutrition Research and Practice*, 3(2), pp. 156–161. doi: 10.4162/nrp.2009.3.2.156.
- Muhtadi, Andi Suhendi, Nurcahyanti W. dan ES. Potensi Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Walp.) dan Biji Jinten Hitam (*Nigella Sativa* Linn) Sebagai Kandidat Obat Herbal Terstandar Asam Urat. *Pharmacon*. 2012;13(1):30–6.
- Ngan, N., Giang, M. and Tu, N. (2017) 'Biological Activities of Black Garlic Fermented with *Lactobacillus plantarum* PN05 and Some Kinds of Black Garlic Presenting Inside Vietnam', *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, 51(4), pp. 672–678. doi: 10.5530/ijper.51.4.99.
- Poupelloz, J. V. (2016) 'Assessment report on *Allium sativum* L., bulb', *European Medicine Agency*, 44(July).
- Pujihastuti, I. 2009. Teknologi Pengawetan Buah Tomat dengan Metode Freeze Drying. Metana. Semarang: UNDIP, 6(1), pp. 1-8. Doi: 10.14710.

- Putri, M. A., Pulungan, M. H. and Sukardi, S. (2020) 'Evaluasi Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Bawang Hitam Menggunakan Camion (Black Garlic Fermentation Machine)', *Jurnal Agroindustri*, 10(2), pp. 156–167. doi: 10.31186/j.agroindustri.10.2.156-167.
- Rahmawati, I. (2017) 'Pengaruh pemberian terapi nafas dalam untuk menurunkan skala nyeri saat dilakukan ROM pada pasien asam urat di panti wredha dharma bhakti kaish Surakarta.', *Jurnal KesMaDaSka*.
- Riskesdas (2018) 'Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementrian RI'.
- Saravanan, G. *et al.* (2009) 'Antidiabetic properties of S-allyl cysteine, a garlic component on streptozotocin-induced diabetes in rats', *Journal of Applied Biomedicine*, 7, pp. 151–159.
- Sareal, T. and Sareal, T. (2020) 'Nilai Total Flavonoid dalam Black Garlic', 6(1), pp. 20–27.
- Setiawan, Abdul Aziz, Sediarto, S. (2014) 'Efek Penambahan Ekstrak Daun Kembang Sungang (Gloria Superba L.) Pada Ekstrak Daun Gandarusa (Justicia Gendarussa Burm. F.) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Darah Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Kalium Oksonat', *Farmagazine*, 1(1), pp. 18–25.
- Shin, J. H. *et al.* (2014) 'Hepatoprotective Effect of Aged Black Garlic Extract in Rodents', *Toxicological Research*, 30(1), pp. 49–54.
- Shintaro Kodai, Shigekazu Takemura, Shoji Kubo, H. A. and Y. M. (2015) 'Therapeutic administration of an ingredient of aged-garlic extract, S-allyl cysteine resolves liver fibrosis established by carbon tetrachloride in rats', *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition*, 56(1), pp. 49–56. doi: 10.3164/jcbrn.14.
- Sitanggang, M. dan D. (2006) '33 Ramuan Penakluk Asam Urat', *Agromedia Pustaka*, p. Halaman 1, 5, 7, 9-12, 17-20, 30.
- Sugiyono (2004) *Kimia Pangan*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Suhendi, A., Nurcahyanti., Muhtadi., dan Sutrisna, E. M. 2011. Aktivitas antihiperurisemia ekstrak air jinten hitam (*Coleus ambonicus* Lour) pada mencit jantan galur balb-c dan standardisasinya. *Journal Majalah Farmasi Indonesia*.
- Tea, G. and Camellia, L. (2010) 'Formulasi Sediaan Losion Antioksidan Ekstrak Air Daun Teh Hijau (Camellia sinensis L.)', *Majalah Obat Tradisional*, pp. 105–111.
- Wang, D. *et al.* (2010) 'Black Garlic (Allium sativum) Extracts Enhance the Immune System', *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*, 4(1), pp. 37–40.
- Xu, Y. *et al.* (2014) 'S-allylcysteine, a garlic derivative, suppresses proliferation and induces apoptosis in human ovarian cancer cells in vitro', *Acta Pharmacologica Sinica*, 35(2), pp. 267–274. doi: 10.1038/aps.2013.176.