

ANALISIS PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BAWANG MERAH (*Allium cepa* L) TERHADAP KADAR ASAM URAT DARAH PADA TIKUS PUTIH (*Rattus Norvegicus*) JANTAN YANG DIINDUKSI KALIUM OKSONAT

¹Deinike Wanita Marwan, ²Faisal, ³Putri Nurul Aini

¹Departemen Ilmu Kedokteran Dasar & Biomedik, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas
Abdurrah, Jalan Riau Ujung No 73 Pekanbaru-Riau

²Departemen Klinik, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Abdurrah

³Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Abdurrah
Email : deinikemarwan@univrab.ac.id

ABSTRACT

Background : Based on data From the World Health Organization (WHO) expressed an increase in the incidence of gout disease. In Indonesia is known to occur at the age below 34 years (32%) and age more than 34 years (68%). Gout disease based on health service data of Pekanbaru is included in the 10 major diseases in Puskesmas. The disease begins with hyperuricemia conditions due to excessive production of uric acid metabolism and decreased urinary acid excretion or one of them. Shallots are known to have active compounds such as flavonoids, saponins, polyphenols, terpenoids, alkaloids.

Method: To analyze the influence of red onion/shallot extract (*Allium cepa* L) on blood uric acid levels in white rats (*rattus norvegicus*) potassium-induced oksonate. Using the design of experimental studies with the research draft "Pre and Posttest control group Design" using samples of 30 mice that were divided into five groups.

Results : Use of shallot extract against the level of blood uric acid in white rats induced potassium oksonat is meaningful with evidence of a decrease in blood uric acid levels between before and after treatment. The most effective dose in lowering blood uric acid levels is a dose in the group of 400mg/KgBB/day.

Conclusion : The administration of shallot is known to affect blood uric acid levels in white rats males, and the shallot is known to have active compounds to lower blood uric acid levels in the white rats males.

Keywords : uric acid, shallot extract, hyperuricemia

ABSTRAK

Latar belakang : Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO) menyatakan terjadinya peningkatan kejadian penyakit gout. Di Indonesia diketahui terjadi pada usia dibawah 34 tahun (32%) dan usia lebih dari 34 tahun (68%). Penyakit gout berdasarkan data dinas kesehatan kota Pekanbaru termasuk kedalam 10 besar penyakit yang terdapat di Puskesmas. Penyakit ini diawali dengan kondisi hiperurisemia akibat produksi yang berlebih dari metabolisme asam urat dan penurunan ekskresi asam urat urin atau salah satunya. Bawang merah diketahui memiliki senyawa aktif seperti flavonoid, saponin, polifenol, terpenoid, alkaloid.

Tujuan penelitian : untuk menganalisa pengaruh pemberian ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) terhadap kadar asam urat darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang diinduksi kalium oksonat.

Metode penelitian : menggunakan desain studi eksperimental dengan rancangan penelitian “*pre and posttest control group design*” dengan menggunakan sampel 30 ekor tikus yang dibagi menjadi lima kelompok.

Hasil penelitian : penggunaan ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) terhadap kadar asam urat darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang diinduksi kalium oksonat bermakna dengan bukti terjadinya selisih penurunan kadar asam urat darah antara sebelum dan sesudah perlakuan. Dosis paling efektif dalam menurunkan kadar asam urat darah yaitu dosis pada kelompok 400mg/KgBB/hari.

Kesimpulan : Pemberian ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) diketahui dapat mempengaruhi kadar asam urat darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan, dan Ekstraks bawang merah (*Allium cepa* L) diketahui memiliki senyawa aktif untuk menurunkan kadar asam urat darah pada pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan.

Kata kunci : asam urat, ekstrak bawang merah, hiperurisemia

PENDAHULUAN

Asam urat (gout) merupakan hasil akhir dari metabolisme nukleosida purin melalui *hipoxanthine*, *xanthine*, dan guanin. Asam urat yang beredar di dalam tubuh manusia dapat diproduksi melalui 2 hal yaitu asam urat endogen (tubuh sendiri) dan asam urat eksogen (diperoleh dari makanan).¹ Kadar asam urat normal dalam 95% populasi yaitu laki-laki 0,18-0,42mmol/L (3,0-7,0mg/dl) dan perempuan 0,13-0,34mmol/L (2,2-5,7mg/dl).² Peningkatan kadar asam urat dapat disebabkan multifaktorial yaitu usia, asupan senyawa purin dan konsumsi alkohol berlebihan, obesitas, aktivitas fisik rendah, hipertensi, penyakit jantung, obat-obatan (terutama diuretika) dan gangguan fungsi ginjal.³

Peningkatan kadar asam urat dalam darah yaitu hiperurisemia dapat disebabkan karena peningkatan metabolisme asam urat (*overproduction*), penurunan ekskresi asam urat urin (*underexcretion*) atau kombinasi dari keduanya. Hiperurisemia ini merupakan faktor risiko untuk timbulnya keluhan atau penyakit lain seperti artritis gout, nefropati gout atau batu

ginjal dan penyakit jantung iskemik.^{4,5} Artritis gout adalah kelompok penyakit heterogen akibat deposisi kristal monosodium urat pada jaringan atau akibat superaturasi asam urat di dalam cairan ekstraseluler. Manifestasi klinis deposisi urat meliputi artritis gout akut, akumulasi kristal pada jaringan yang merusak tulang (tofi), batu asam urat dan kegagalan ginjal yang paling jarang.⁶

Berdasarkan data yang didapat dari WHO tahun 2015, prevalensi kejadian penyakit *gout* mengalami peningkatan jumlah kasus hingga dua kali lipat yaitu antara tahun 1990-2010. Kemudian di Amerika Serikat pada penduduk usia dewasa kejadian penyakit *gout* mengalami peningkatan dan mempengaruhi 8.3 juta (4%) penduduk Amerika, sedangkan prevalensi hiperurisemia juga meningkat dan mempengaruhi 43.3 juta (21%) penduduk usia dewasa. Di Indonesia prevalensi penyakit gout terjadi pada usia di bawah 34 tahun sebesar 32% dan di atas 34 tahun sebesar 68%.³ Data Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru menyebutkan bahwa artritis gout termasuk dalam 10 jenis penyakit terbesar di puskesmas dengan kejadian sebesar 8.449 kasus

sehingga berada di urutan ke-10.⁷ Berdasarkan survei epidemiologi kerjasama dengan WHO yang dilakukan di Bandung (Jawa Tengah) terhadap 4.683 sampel berusia antara 15-45 tahun, didapatkan hasil prevalensi artritis gout pada laki-laki lebih besar daripada perempuan dengan masing-masing nilai sebesar 24,3% dan 11,7%. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan peran hormon estrogen pada perempuan yang dapat membantu dalam pembuangan asam urat melalui urin yang tidak dimiliki oleh laki-laki.³

Pengobatan dengan obat allopurinol secara klinis merupakan obat golongan urikostatik yang biasa digunakan, dapat menurunkan produksi asam urat dengan cara menghambat aktivitas enzim xantin oksidase (XO).^{8,9} Akan tetapi jika penggunaan secara terus menerus akan memiliki efek samping yang di antaranya yaitu gangguan dermatologis, hipersensitivitas, gangguan ginjal, gangguan gastrointestinal, dan hepatotoksitas.⁹ Sehingga diperlukannya alternatif pengobatan dengan bahan alam dalam pengelolaan kadar asam urat maka perlu adanya dasar ilmiah dalam mendasari penggunaan tumbuhan yang memiliki khasiat obat dengan mengingat Indonesia yang kaya akan bahan alam.¹⁰ Salah satu tumbuhan di Indonesia yang dapat dimanfaatkan adalah bawang merah (*Allium cepa* L).¹¹

Bawang merah (*Allium cepa* L) merupakan tanaman yang paling tua dari silsilah budi daya tanaman bagi manusia yang memiliki manfaat sebagai antibakteri, antihipertensi, antidiabetes, antitrombotik, antioksidan, antikarsinogenik, antiparasit, antifungal dan antialergi. Bawang merah (*Allium cepa* L) merupakan tanaman yang berasal dari daerah Asia Tengah yaitu India,

Pakistan, sampai Palestina.^{12,13} Bawang merah (*Allium cepa* L) memiliki kandungan senyawa aktif berupa flavonoid, polifenol, saponin, terpenoid dan alkaloid, fraksi n-heksana. Di dalam flavonoid terdapat kandungan kuersetin yang berperan sebagai antioksidan.⁸ Senyawa kuersetin ini dapat menghambat kerja enzim *xanthine oksidase* yang berperan dalam katalisasi *hipoxanthine* menjadi *xanthine* yang selanjutnya *xanthine* akan berubah menjadi asam urat (gout) sehingga apabila kerja enzim ini terhambat maka produksi asam urat akan berkurang.¹⁴

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) terhadap kadar asam urat darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang diinduksi kalium oksonat dengan berbagai dosis dan untuk mengetahui kandungan kimia ekstrak bawang merah.

METODE

Penelitian ini dilakukan di laboratorium STIFAR (Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi) Universitas Riau Pekanbaru pada bulan Juli sampai Desember 2019. Populasi pada penelitian ini yaitu tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan. Sampel pada penelitian ini yaitu tikus putih galur wistar yang diperoleh dari peternakan hewan di Pekanbaru. Tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan *Strain* Wistar dipilih karena memiliki proses absorpsi sistem pencernaan dan sistem metabolisme terhadap obat uji yang relatif mirip dengan sistem pencernaan manusia.¹⁵ Penelitian ini menggunakan 25 ekor tikus putih jantan yang dibagi kedalam 5 kelompok, kemudian masing-masing kelompok ditambahkan 1 ekor untuk memenuhi kekurangan jika terjadi drop out

selama penelitian sehingga didapat total hewan coba 30 ekor tikus putih jantan. Pemilihan sampel penelitian mengikuti kriteria inklusi dan eksklusi, yaitu hewan yang terlibat dalam penelitian tikus putih berjenis kelamin jantan, berat badan hewan coba 200-250g, sehat dan bergerak aktif, tidak digunakan dalam penelitian lain, kemudian hewan coba dieksklusi jika ada kecacatan fisik, kadar asam urat tinggi sebelum injeksi kalium oksonat, jika tikus mati selama penelitian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa kandang hewan coba, tempat minum & makan hewan coba, spuit 1 cc, needle, timbangan elektrik, alat multiparameter, strip test, sonde. Kemudian bahan penelitian yaitu bawang merah untuk dijadikan ekstrak, etanol 70%, kalium oksonat, aquades, pakan pelet dan air minum untuk kebutuhan makanan hewan coba. Bawang merah segar sebanyak 9 Kg dikupas dan dibersihkan kemudian diiris kecil-kecil. Setelah diiris jemur dibawah sinar matahari langsung selama 7 hari sampai kering. Kemudian bawang merah tersebut diblender hingga menjadi halus dan timbang didapat sebanyak 980 gram. Selanjutnya simplisia dimasukan ke dalam botol gelap dan direndam dalam pelarut etanol 70% dengan masing-masing rasio bahan : pelarut yaitu 1:2. Diaduk setiap hari selama 3 hari dan didiamkan selama 24 jam. Botol ditutup dengan aluminium foil. Kemudian diayak menggunakan pengayak no.30. Lakukan pengocokan pada 6 jam pertama kemudian dilanjutkan dengan didiamkan selama 18 jam berikutnya. Proses maserasi dilakukan berulang kali hingga filtrat yang diperoleh berubah warna. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan dengan suhu 50°C menggunakan *rotary evaporator* dan dilanjutkan dengan penangas air pada suhu

40°C hingga diperoleh ekstrak kental. Kemudian, keringkan menggunakan *freeze dryer*. Penggunaan dosis kalium oksonat sebanyak 50mg/200gBB yang diinjeksikan secara intraperitoneal. Hewan coba yang telah sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi diadaptasikan selama 7 hari. Selama proses adaptasi, hewan coba diberi makan pelet 25g/hari dengan minum air bersih secara *ad libitum* lebih kurang sebanyak 220ml/hari. Setelah adaptasi selama 7 hari yaitu pada hari ke 8 selanjutnya hewan coba akan diinjeksi kalium oksonat dengan dosis sebanyak 50mg/gBB. Dua jam setelah injeksi dilakukan pengambilan darah hewan coba melalui pembuluh darah ekor untuk dilakukan pemeriksaan kadar asam urat menggunakan alat multiparameter dengan strip test asam urat. Hasil kadar asam urat yang didapat dijadikan sebagai nilai pretest percobaan.

Selanjutnya hewan coba diberi perlakuan sesuai dengan kelompoknya, yaitu: 1) Kelompok I sebagai kontrol negatif diberikan aquades, 2) Kelompok II diberikan ekstrak etanol 70% bawang merah 100mg/kgBB, 3) Kelompok III diberikan ekstrak etanol 70% bawang merah 200mg/kgBB, 4) Kelompok IV diberikan ekstrak etanol 70% bawang merah 400mg/kgBB, 5) Kelompok V sebagai kontrol positif diberikan allopurinol 100mg/kgBB. Cara pemberian perlakuan dengan menggunakan sonde oral yang ditempelkan pada langit-langit mulut atas tikus, kemudian perlahan-lahan dimasukan sampai ke esofagus dan cairan obat dimasukkan (Stevani, 2016). Seluruh data yang diperoleh akan diuji analisis data secara univariat dan bivarian dengan menggunakan uji normalitas dan homogenitas variannya menggunakan uji *Saphiro Wilk* dan uji *Levene Test*. Data

memenuhi syarat terdistribusi normal ($p > 0,05$) dan homogen maka dilanjutkan uji parametrik dengan uji *One way ANOVA* dan uji *post Hoc Bonferroni*. Kemudian data diolah dengan menggunakan program komputer *Statistical Product and Service Solution (SPSS) 21 for Windows*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian ekstraks bawang merah maka didapatkan hasil uji fitokimia sebagai berikut pada tabel dibawah ini. Dari tabel 1 diketahui bahwa ekstrak bawang merah diketahui memiliki senyawa metabolik sekunder berupa flavonoid, terpenoid, saponin dan fenolik.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Bawang Merah

| No | Sampel | Hasil Metabolit Sekunder | | | | | | |
|----|----------------------|--------------------------|----------------|----------------------------------|------|---|-----|-------------------|
| | | Alk | Fla | Terp | Ster | Sap | Tan | Fen |
| 1 | Ekstrak Bawang merah | - | + | + | - | + | - | + |
| | | | (warna jingga) | (cincin coklat atau warna merah) | | (terbentuk busa yang tidak hilang ± 15 menit) | | (hijau kehitaman) |

Keterangan : Alk (Alkaloid), Fla (Flavonoid), Terp (Terpenoid), Ster (Steroid), Sap (Saponin), Tan (Tanin), Fen (Fenolik)

Hasil penelitian ini didapatkan nilai rata-rata selisih tertinggi pada kelompok V yaitu kontrol positif, sedangkan terendah pada kelompok I kontrol negatif. Jika dilihat perbandingan antar kelompok dengan

perlakuan ekstrak bawang merah maka nilai rata-rata selisih tertinggi pada kelompok IV dengan dosis 400mg/KgBB dan terendah pada kelompok II dengan dosis 100mg/KgBB.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Kadar Asam Urat Darah Hewan Coba Sebelum dan Setelah Perlakuan Serta Selisih.

| Kelompok Perlakuan | N | Mean \pm SD asam urat sebelum | Mean \pm SD asam urat sesudah | Mean \pm SD Selisih |
|--------------------|---|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Kelompok I | 5 | 16.68 \pm 0.93 | 15.98 \pm 0.93 | 0.70 \pm 0.33 |
| Kelompok II | 5 | 14.22 \pm 1.46 | 8.08 \pm 1.11 | 6.14 \pm 1.64 |
| Kelompok III | 5 | 14.30 \pm 2.00 | 6.20 \pm 0.46 | 8.12 \pm 1.62 |
| Kelompok IV | 5 | 15.58 \pm 2.85 | 4.98 \pm 3.02 | 10.60 \pm 1.12 |
| Kelompok V | 5 | 15.48 \pm 1.71 | 4.16 \pm 0.32 | 11.32 \pm 1.46 |

Pada analisis bivariat dilakukan uji *one way anova* untuk mengetahui perbedaan penurunan dari kelima kelompok perlakuan. Hasil yang diperoleh yaitu $p < 0,05$, maka hal

ini memiliki makna bahwa terdapat perbedaan antar kelompok yang dibandingkan. Kemudian dilanjutkan dengan uji *post hoc* dengan uji *Bonferroni*

untuk mengetahui perbandingan selisih penurunan kadar asam urat darah pada

masing-masing kelompok perlakuan (p value <0,05).

Tabel 3 Hasil Uji Post hoc

| Kelompok | Kel I | Kel II | Kel III | Kel IV | Kel V |
|----------|-------|--------|---------|--------|-------|
| Kel I | | 0,056 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Kel II | | | 0,326 | 0,000 | 0,000 |
| Kel III | | | | 0,094 | 0,014 |
| Kel IV | | | | | 1,000 |
| Kel V | | | | | |

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Kusmiyati pada tahun 2012 mengenai kalium oksonat dapat meningkatkan kadar asam urat, sejalan dengan percobaan pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Kalium oksonat menghambat oksidasi asam urat menjadi allantoin sehingga hal tersebut dapat meningkatkan kadar asam urat dan merupakan indikator sebagai hiperurisemia. Senyawa aktif yang dimiliki ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) dapat menurunkan kadar asam urat darah dikarenakan perannya menghambat kerja enzim *xanthine oksidase* yang berperan dalam mengkatalisis *hipoxanthine* menjadi *xanthine* yang selanjutnya mengubah *xanthine* menjadi asam urat (gout).^{8,14,16} Pada penelitian ini dalam pembuatan ekstraknya menggunakan etanol 70% dengan berbagai kelompok yang memiliki variasi dosis ekstrak bawang merah yaitu 100 mg/KgBB/hari didapatkan hasil bahwasannya kadar asam urat mengalami penurunan dari sebelum perlakuan terhadap setelah perlakuan dengan pemberian ekstrak bawang merah sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari 2016.⁸ Hasil penelitian ini dianggap bermakna dengan diduplikasinya hasil $p < 0,05$ pada kelompok I terhadap kelompok III-V, kelompok II terhadap IV-V, dan kelompok III

terhadap kelompok IV. Diketahui dari penelitian ini yang memiliki dosis efektif dalam menurunkan kadar asam urat darah pada tikus putih jantan yang diinduksi kalium oksonat yaitu pada dosis 400mg/KgBB/hari. Setiap kelompok yang diberi ekstrak bawang merah memiliki hasil penurunan kadar asam urat lebih baik dibandingkan kelompok kontrol yang hanya diberi aquades. Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa ekstrak bawang merah memiliki efek dalam menurunkan kadar asam urat atau menghambat pembentukan asam urat.¹⁴

Hasil pemeriksaan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak bawang merah didapat flavonoid, fenolik, saponin, terpenoid berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui mampu menghambat aktivitas xantin oksidase⁸. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan Febriana tahun 2010 menyatakan bahwasannya flavonoid menyebabkan penurunan kadar asam urat dengan cara menghambat enzim *xanthine oksidase*. Dari penelitian terdahulu yang menyatakan senyawa yang dapat menghambat xantin oksidase yaitu senyawa quersetin, mirisetin, kaemperol pada bawang merah.¹⁷

Selain hal diatas perlu juga diperhatikan kondisi dan lingkungan hewan coba seperti

kandang tempat tinggal, kebersihan kandang, makanan dan minuman yang cukup, ventilasi udara, pencahayaan serta suhu ruangan untuk menghindari stress hewan coba yang akan mempengaruhi metabolisme hewan coba sehingga dapat mempengaruhi hasil penelitian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut, yaitu Pemberian ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) diketahui dapat mempengaruhi kadar asam urat darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan, yang dibuktikan dengan adanya

penurunan kadar asam urat darah dari berbagai dosis ekstrak bawang merah yang diujikan, Pemberian ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) diketahui paling efektif pada dosis 400mg/KgBB dibandingkan dosis ekstrak bawang merah yang lainnya dalam menurunkan kadar asam urat darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan, Ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) diketahui memiliki senyawa aktif untuk menurunkan kadar asam urat darah pada pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan.

REFERENSI

1. Ishikawa, T., Wanping, A., and Kaneko, K. 2013. Metabolic Interactions of Purine Derivatives with Human ABC Transporter ABCG2: Genetic Testing to Assess Gout Risk. *Pharmaceuticals*. 6:1347–1360.
2. Yunita, E. P., Fitriana, D. I. and Gunawan, A. 2018. Hubungan antara Obesitas, Konsumsi Tinggi Purin, dan Pengobatan terhadap Kadar Asam Urat dengan Penggunaan Allopurinol pada Pasien Hiperurisemia. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*. Vol.7(1):1–9.
3. Jaliana, Suhadi and Muh.Sety. 2018. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Asam Urat Pada Usia 20-44 Tahun di RSUD Bahteramas Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*. Vol.3(2):1–13.
4. Maiuolo, J. et al. 2015. Regulation of Uric Acid Metabolism and Excretion. *International Journal of Cardiology*.
5. Ningtiyas, I. F. and Ramadhian, M. R. 2016. Efektivitas Ekstrak Daun Salam untuk Menurunkan Kadar Asam Urat pada Penderita ArthritisGout. *Majority*. Vol.5(3):105–110.
6. Sudoyo, A. W. et al. 2009. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid II edisi V. Jakarta.
7. Siregar, M., Dewi, A. P. and Dewi, Y. I. 2018. Efektifitas Kompres Air Hangat Terhadap Penurunan Nyeri Sendi Penderita. *JOM FKp*. Vol.5(2):229–233.
8. Sari, A. N. 2016. Berbagai Tanaman Rempah Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Journal of Islamic Science and Technology*. Vol.2(2):203–212.
9. Katzung, B. G., Masters, S. B. and Trevor, A. J. 2012. *Basic and Clinical Pharmacology*. Edisi 12. New York: Me Graw Hill Medical.
10. Rahmat, R. and H Yudirachman. 2017. *Sukses Budi Daya Bawang Merah di Perkarangan dan Perkebunan*. Yogyakarta: Lily Publisher.
11. Rasyid, A. I., Rusli, D. and Putri, N. 2012. Efek Pemberian Ekstrak Biji Mahoni (*Swietenia Mahagoni L.Jacq*) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit Putih Jantan Diabetes Yang Diinduksi Aloksan.
12. Kairupan, B. Y., Wowor, M. P. and Mambo, C. 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Merah (*Allium Cepa* L) Terhadap Kadar Gula Darah Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus*) Yang Diinduksi Dengan Aloksan. *Jurnal e-Biomedik (ebm)*. Vol.3(No 1):248–253.
13. Corzo-marti, M., Corzo, N., Villamiel, M. 2009. Biological properties of onions and garlic. *Trends in Food Science and Technology*. Vol.18:609–625.
14. Hardian, Sulistiarini, R. and Rijai, L. 2014. Aktivitas Hiperurisemia Ekstrak Etanol Daun Lada (*Piper nigrum* L) pada Mencit (*Mus Musculus*). *J. Trop. Pharm. Chem*. Vol.2(5):264–271.
15. Rakanita, Y. et al. 2017. Efektifitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Daun Seledri (EEDS) Pada Tikus Induksi Kalium Oksanat. *J. Trop. Pharm. Chem*. Vol.4(1):1–6.
16. Kusmiyati, A. 2010. *Kadar Asam Urat Serum dan Urin Tikus Putih Hiperurisemia Setelah Pemberian Jus Kentang (*Solanum tuberosum* L)*. Skripsi. Surakarta: Jurusan Biologi Fakultas MIPA UNS.
17. Febrina, M., Arifin, H. and Almahdy. 2010. *Pengaruh Pemberian Allopurinol dan Probenesid Terhadap Kadar Asam Urat Mencit Diabetes*. University Andalas.