

Perbandingan Efektivitas Teh Daun Kecombrang (*Etlingera elatior*) dan Teh Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Aloksan

Comparison of The Effectiveness of Kecombrang Leaf Tea (*Etlingera elatior*) and Kecombrang Flower Tea (*Etlingera elatior*) to Decreased Blood Glucose Levels in Mice (*Mus musculus*) Induced Alloxan

Winchy Putri Cantika*, Vita Olivia Siregar, Riski Sulistiarini

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis",
Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Email korespondensi: winchyputric@gmail.com

Abstrak

Diabetes melitus merupakan suatu gangguan metabolik yang di karakterisasikan dengan terjadinya peningkatan kadar glukosa dalam darah. Kecombrang (*Etlingera elatior*) merupakan tanaman liar yang mudah dijumpai dan tersebar luas di Indonesia. Tanaman ini diklaim oleh masyarakat untuk mengobati berbagai penyakit seperti hipertensi, tumor, kanker, diabetes dan lain-lain. Adapun beberapa flavonoid yang terkandung pada kecombrang yang memiliki fungsi sebagai antihiperglikemik yaitu quertecin dan asam klorogenat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan perbandingan pemberian teh daun kecombrang dan teh bunga kecombrang terhadap penurunan kadar glukosa darah pada mencit yang diinduksi aloksan. Mencit dibagi menjadi 4 kelompok, yakni kelompok kontrol uji teh daun kecombrang (UTDK), kelompok uji teh bunga kecombrang (UTBK), kelompok kontrol negatif NaCMC 1% dan kelompok kontrol positif glibenklamid 1,3 mg/kgBB. Kemudian dioralkan selama 11 hari dan dilakukan pengecekan kadar glukosa darah pada hari ke-4, ke-8 dan ke-11. Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa kelompok teh daun kecombrang memiliki aktivitas penurunan kadar glukosa darah paling tinggi yaitu 196,67 mg/dL dibandingkan kelompok pembanding lainnya.

Kata Kunci: Kecombrang (*Etlingera elatior*), diabetes melitus, kadar glukosa darah

Abstract

Diabetes mellitus is a metabolic disorder characterized by an increase in blood glucose levels. Kecombrang (*Etlingera elatior*) is a wild plant that is easy to find and widespread in Indonesia. This plant is claimed by the public to treat various diseases such as hypertension, tumors, cancer, diabetes and others. There are some flavonoids that are contained in kecombrang that have an antihyperglycaemic function, namely quercetin and chlorogenic acid. This study aims to determine the effect and comparison of giving kecombrang leaf tea and kecombrang flower tea on reducing blood glucose levels in alloxan-induced mice. Mice were divided into 4 groups, namely the control group for the kecombrang leaf tea test, the kecombrang flower tea test group, the negative control group for NaCMC 1% and the positive control group for glibenclamide 1.3 mg/kgBW. Then it was orally administered for 11 days and blood glucose levels were checked on the 4th, 8th and 11th days. Based on the results of the study, it was concluded that the kecombrang leaf tea group had the highest activity of reducing blood glucose levels, namely 196.67 mg/dL compared to the other comparison groups.

Keywords: Kecombrang (*Etlingera elatior*), diabetes mellitus, blood glucose level

DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v15i1.641>

1 Pendahuluan

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu penyakit metabolit yang memiliki tanda dengan terjadinya peristiwa hiperglikemia yang disebabkan dengan berkurangnya produksi insulin. Diabetes melitus kerap disebut dengan sebutan *the great imitator*, lantas disebut demikian karena penyakit ini dapat menjangar hingga keseluruhan organ tubuh serta dapat menimbulkan berbagai macam keluhan dengan gejala yang bervariasi [1]. Diabetes melitus adalah suatu penyakit endokrin yang merupakan hasil dari proses dekstruksi sel pankreas sehingga insulin mengalami kekurangan [2].

Diabetes ditemukan pada semua populasi di dunia, baik di negara maju dan berkembang. Hasil Riset Kesehatan Dasar yang dilakukan pada tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi diabetes melitus di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur ≥ 15 tahun sebesar 2%. Angka ini menunjukkan bahwa peningkatan kasus dibandingkan pada tahun 2013 yaitu sebesar 1,5%. Namun prevalensi diabetes meningkat dari 6,9% pada tahun 2013 menjadi 8,5% pada tahun 2018 [3]. Meningkatnya prevalensi pasien diabetes dari tahun ke tahun, pengobatan antihyperglikemik

sintesis yang tersedia dipasaran akan semakin mahal, serta dibutuhkan terapi jangka panjang guna mengobati diabetes melitus. Beberapa tahun belakangan ini, masyarakat pun mulai banyak menggabungkan pengobatan medis dengan terapi non medis (herbal) yang terbuat dari bahan alam [4].

Salah satu dari banyak tanaman herbal yang dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia adalah Kecombrang (*Etlingera elatior*). Kecombrang merupakan tanaman herba dengan tinggi bisa mencapai 5 meter yang mudah dijumpai dan tersebar luas di Indonesia. Tanaman ini mudah tumbuh serta tidak membutuhkan perlakuan khusus dalam merawat serta mengembangkannya. Kecombrang banyak digunakan sebagai bahan obat tradisional dan sebagai bahan tambahan pada masakan [5],[6].

Kecombrang memiliki efek farmakologi sebagai antihipertensi, antioksidan, antitumor, antisitotoksik, antikanker, antiaging, larvasida dan antihyperglikemik. Kecombrang mengandung metabolit sekunder dari golongan terpenoid dan fenolik. Essensial oil atau yang biasa disebut dengan minyak atsiri golongan terpenoid merupakan senyawa utama yang ditemukan dalam tanaman ini. Kandungan fenolik pada kecombrang berupa flavonoid,

saponin, tanin dan polifenol. Adapun beberapa flavonoid pada kecombrang yang berfungsi sebagai antihiperqlikemik yaitu quertecin dan asam klorogenat [7].

Telah dilakukan penelitian awal efek antihiperqlikemik pada ekstrak etanol 70% daun kecombrang dengan dosis 100 mg/kgBB dapat menurunkan kadar glukosa darah hewan uji dengan penurunan sebesar 76,62%. Dan hasil penelitian yang dilakukan pada ekstrak bunga kecombrang menunjukkan bahwa bunga kecombrang memiliki kemampuan untuk menghambat enzim α -amilase dan α -glukosidase secara *in vitro* dan memiliki aktivitas antihiperqlikemik pada model tikus DM tipe 2 [8].

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh dan perbandingan pemberian teh daun kecombrang dan teh bunga kecombrang terhadap penurunan kadar glukosa darah pada mencit yang telah diinduksi aloksan.

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi gelas ukur, *glucometer*, alat medis, *hot plate*, kantong teh, *oven*, *spoid*, *strip test glucometer* dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *aquades*, NaCMC, aloksan, glibenklamid, mencit jantan, NaCl, daun kecombrang dan bunga kecombrang.

2.2 Pengumpulan dan Identifikasi Sampel

Daun kecombrang dan bunga kecombrang diperoleh dari Dusun Berambai, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Determinasi tumbuhan dilakukan di Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman.

2.3 Penyiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit jantan galur Balb/C yang telah diadaptasi dengan bobot 20-40 gram, berusia 2-3 bulan dengan kondisi sehat, tidak bercacat serta memiliki aktivitas visual yang normal. Selama masa adaptasi berat badan mencit tidak berubah lebih dari 10%. Hewan uji diperoleh dari Laboratorium Penelitian dan

Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis", Fakultas Farmasi, Kalimantan Timur.

2.4 Penyiapan Sampel

Sampel daun kecombrang dan bunga kecombrang di sortasi basah dan kering, kemudian diiris-iris sampel hingga berukuran kecil, lalu didiamkan daun dan bunga diruangan yang dilengkapi dengan kipas angin selama 18 jam. Setelah itu dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 65°C selama 7 jam. Kemudian dimasukkan 1 gram bunga yang telah dikeringkan kedalam kantong teh celup, lalu diseduh dengan air suhu 90°C sebanyak 100 mL. Diceluk kantong teh dengan gerakan naik turun selama 5 menit, dikeluarkan kantong teh dari larutan dan didinginkan hingga suhu ruangan.

2.5 Uji Antidiabetes dengan Induksi Aloksan Monohidrat

Dilakukan uji pendahuluan terlebih dahulu guna menentukan dosis optimum pemberian aloksan monohidrat agar terjadi hiperqlikemik dengan kadar glukosa darah ≥ 180 mg/dL. Mencit dipuasakan terlebih dahulu selama 10-12 jam dengan tetap diberikan akses untuk minum. Aloksan dilarutkan dengan pelarut NaCl 0,9%. Induksi pada mencit lakukan melalui intraperitoneal dengan dosis 175 mg/kgBB. Kemudian dilakukan pengecekan kadar glukosa darahnya lalu mencit diinduksi dengan aloksan monohidrat secara intraperitoneal dengan volume pemberian disesuaikan pada bobot mencit.

Selanjutnya dilakukan pengukuran kadar glukosa darah mencit pada hari ke-3 dan ke-6 pasca induksi aloksan, sehingga diperoleh kadar glukosa darah setelah induksi hari pertama. Mencit dinyatakan diabetes dengan kadar glukosa darah ≥ 180 mg/dL, maka dilanjutkan untuk prosedur selanjutnya. Kemudian mencit dibagi menjadi 4 kelompok, yang terdiri dari 1 kelompok uji teh daun kecombrang (UTDK), 1 kelompok uji teh bunga kecombrang (UTBK), 1 kelompok kontrol negatif NaCMC 1% dan 1 kelompok kontrol positif glibenklamid 1,3 mg/kgBB. Pengukuran kadar glukosa darah mencit dilakukan pada hari ke-4, 8 dan 11. Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah presentase penurunan kadar glukosa darah. Data dianalisis secara statistik dengan

menggunakan uji normalitas, uji homogenitas dan uji *Paired T Test* untuk melihat perbandingan sebelum dan sesudah perlakuan.

3 Hasil dan Pembahasan

Sampel daun kecombrang dan bunga kecombrang dipanen kemudian dilakukan sortasi basah guna memisahkan kotoran-kotoran atau bahan asing seperti tanah, kerikil, rumput ataupun bagian dari sampel yang telah rusak. Setelah itu, sampel dicuci untuk menghilangkan tanah atau pengotor lainnya yang melekat pada sampel. Pencucian dilakukan pada air bersih yang mengalir karena dapat mempengaruhi jenis dan jumlah mikroba awal pada sampel [9]. Selanjutnya, dilakukan proses perajangan, guna mempercepat proses waktu pengeringan [10]. Kemudian sampel didiamkan dalam ruangan yang telah dilengkapi dengan kipas angin selama 18 jam, lalu dikeringkan dengan menggunakan *oven* selama 7 jam pada suhu 65°C, semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin rendah aktivitas antioksidannya [1]. Tahap selanjutnya dilakukan sortasi kering yang dilakukan untuk memisahkan benda-benda asing atau bagian tanaman yang tidak diinginkan, seperti bagian yang terlalu gosong atau rusak [11]. Setelah tahap pengeringan dan sortasi kering selesai, maka simplisia daun dan bunga dimasukkan kedalam kantong teh masing-masing sebanyak 1 gram dan disimpan dalam wadah yang tertutup.

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran pada kadar glukosa darah mencit dengan menggunakan alat glukometer sebelum diinduksi aloksan monohidrat. Namun, sebelum itu mencit dipuasakan selama 10-12 jam dengan diberikan akses air minum. Dosis aloksan yang diberikan adalah 175mg/kg BB. Aloksan monohidrat digunakan pada penelitian ini karena aloksan memiliki sifat toksik selektif terhadap sel beta pankreas yang memproduksi insulin, dimana aksi sitotoksik aloksan dimediasi oleh senyawa radikal bebas [12]. Mencit dipuasakan agar kadar glukosa darah stabil dan tidak terjadi perubahan kadar glukosa darah karena asupan makanan [13].

Setelah dilakukan penginduksian aloksan, dilakukan pengukuran kadar glukosa darah

pada hari ke-3 dan ke-6. Mencit dinyatakan diabetes apabila kadar glukosa darahnya telah mencapai ≥ 180 mg/dL. Mencit dibagi menjadi 4 kelompok, yang terdiri dari 1 kelompok uji teh daun kecombrang (UTDK), 1 kelompok uji teh bunga kecombrang (UTBK), 1 kelompok kontrol negatif NaCMC 1% dan 1 kelompok kontrol positif glibenklamid 1,3 mg/kgBB. Kemudian dilanjutkan dengan pengoralan teh daun kecombrang dan teh bunga kecombrang, dengan aquades pada suhu 90°C dan didiamkan hingga suhu ruangan. Pengoralan dilakukan selama 11 hari dengan volume pemberian disesuaikan dengan bobot mencit. Serta dilakukan pengukuran kadar glukosa darah pada hari ke -4, 8 dan 11.

Tabel 1. Rata-rata perubahan kadar glukosa darah pada mencit sebelum dan sesudah diinduksi aloksan

Kelompok Perlakuan	Kadar glukosa darah (mg/dL)					Penurunan
	Puasa	Awal	4	8	11	
Kelompok Uji Teh Daun Kecombrang	91.33	487.33	366.33	340.33	290	196.67
Kelompok Uji Teh Bunga Kecombrang	123	393.33	307.67	255.33	218.33	175
Kelompok Kontrol Negatif NaCMC 1%	85.3	454.67	338	429.67	418	62.33
Kelompok Kontrol Positif Glibenklamid 1,3 mg/kgBB	104.33	418	238	264.67	204.67	213.33

Dari data yang didapatkan menunjukkan rata-rata kadar glukosa puasa pada kelompok UTDK 91.33 mg/dL, kelompok UTBK 123 mg/dL, kelompok NaCMC 85.3 mg/dL dan kelompok glibenklamid 104.33 mg/dL. Setelah didapatkan kadar glukosa puasa maka diinduksi aloksan secara intraperitoneal dengan dosis 175 mg/kgBB. Pasca induksi aloksan, dicek kembali kadar glukosa darah mencit dan rata-rata mengalami kenaikan yang cukup tinggi dari kadar glukosa darah puasa yaitu pada kelompok UTDK 478.33 mg/dL, kelompok UTBK 393.33 mg/dL, kelompok NaCMC 454.67 mg/dL dan kelompok glibenklamid 418 mg/dL. Kenaikan kadar glukosa darah terjadi karena mekanisme dari aloksan yang bersifat toksik selektif terhadap sel beta pankreas yang memproduksi insulin yang menyebabkan diabetes [14].

Setelah didapatkan data kadar glukosa darah post aloksan, masing-masing kelompok diberi perlakuan pengorolan selama 11 hari dan dilakukan pengukuran kadar glukosa darah pada hari ke-4, 8 dan 11. Pada hari ke-4 terlihat terjadi penurunan kadar glukosa darah pada semua kelompok yaitu pada kelompok UTDK 366.33 mg/dL, kelompok UTBK 307.67 mg/dL, kelompok NaCMC 338 mg/dL dan kelompok glibenklamid 238 mg/dL. Pada hari ke -8 terjadi kenaikan pada kelompok kontrol NaCMC yaitu 429.67 dan kelompok glibenklamid 264.67 mg/dL, terlihat potensi glibenklamid dalam menurunkan kadar glukosa darah lebih rendah dibandingkan kelompok UTDK dan UTBK. Hal ini diduga karena adanya perbedaan mekanisme kerja antara glibenklamid dalam menurunkan kadar glukosa dalam darah dengan kondisi diabetes akibat pemberian aloksan, sehingga penurunannya tidak terlalu signifikan [12]. Sedangkan pada dua kelompok uji lainnya, terjadi penurunan kadar glukosa darah pada kelompok UTDK 340.33 mg/dL dan kelompok UTBK 255.33 mg/dL.

Pengukuran kadar glukosa darah pada hari ke -11, didapatkan kadar glukosa darah pada semua kelompok mengalami penurunan. Pada kelompok UTDK yaitu 290 mg/dL, kelompok UTBK 218.33 mg/dL, kelompok NaCMC 418 mg/dL dan kelompok glibenklamid 204. 67 mg/dL. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari hari awal pengorolan hingga hari ke-11, menunjukkan bahwa kelompok UTDK mengalami penurunan yang signifikan dengan rata-rata penurunan kadar glukosa darah sebesar 190.67 mg/dL. Pada kelompok UTBK juga mengalami penurunan yang cukup signifikan dengan rata-rata kadar glukosa darah mencit dengan rata-rata penurunan sebesar 175 mg/dL, hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antihiperqlikemik pada kelompok UTDK lebih besar tinggi dibandingkan kelompok UTBK. Pada kelompok NaCMC cenderung tidak mengalami penurunan kadar glukosa darah yang tinggi yaitu dengan rata-rata penurunan di angka 62.33 mg/dL, hal ini terjadi karena NaCMC sebagai suspending agent sehingga tidak dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit kelompok negatif [13]. Pada kelompok positif yang diberikan glibenklamid sebagai antidiabetik menunjukkan penurunan kadar glukosa darah

yang signifikan, dimana rata-rata penurunan kadar glukosa darah mencit sebesar 213.33 mg/dL. Glibenklamid merupakan golongan sulfonilurea yang bekerja dengan menstimulasi sekresi insulin pankreas ketika terjadinya hiperglikemik sehingga efektif untuk menurunkan kadar glukosa darah [15].

Data yang telah didapatkan, dilanjutkan dengan uji normalitas dan homogenitas. Didapatkan hasil bahwa data terdistribusi normal dan homogen dengan nilai signifikan <0,05, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *Paired T test* dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil uji statistik *Paired T test* diperoleh nilai P (Signifikan) sebesar 0,000, hal ini menunjukkan terdapat perbedaan kadar glukosa darah antara sebelum dan sesudah diberikan terapi.

Daun kecombrang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang didominasi oleh quertecin dan asam klorogenat. Asam klorogenat memiliki peran dalam metabolisme glukosa yaitu memperbaiki mekanisme seluler dalam proses uptake glukosa ke dalam sel, menghambat kerja enzim α -glukosidase, meningkatkan konsentrasi GIP (peptida insulintropik yang responsif terhadap glukosa), mengaktifasi AMPK sehingga dapat meningkatkan ekspresi dan translokasi GLUT-4 yang dapat meningkatkan uptake glukosa pada jaringan perifer, dan menghambat ekspresi dan aktivitas glukosa-6-fosfatase hepatik sehingga menurunkan glukoneogenesis pada hati[8]. Quertecin juga memiliki peran sebagai antihiperqlikemik karena daya antioksidannya yang dapat mengikat dan menetralsir senyawa radikal bebas [16].

Pada bunga kecombrang diketahui dapat menurunkan absorpsi karbohidrat dan menurunkan absorpsi gula setelah makan yang berkontribusi terhadap penurunan kadar glukosa darah, karena bunga kecombrang diketahui memiliki efek antihiperqlikemik. Mekanismenya yaitu dengan menghambat enzim α -glukosidase dan enzim α -amilase [17]. Senyawa fenolik dan flavonoid yang terdapat pada bunga kecombrang dipercaya dapat menurunkan radikal bebas pada sistem fisiologi manusia [18].

4 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa kelompok UTDK dan kelompok UTBK memiliki aktivitas antihiperlikemik. Kelompok UTDK memiliki aktivitas penurunan kadar glukosa darah yang paling tinggi dibanding kelompok UTBK, yaitu 196.67 mg/dL sedangkan kelompok UTBK yaitu 175 mg/dL.

5 Kontribusi Penulis

Winchy Putri Cantika: Melaksanakan pengumpulan data, analisis data dan pustaka, membahas hasil penelitian dan penyusunan draft manuskrip. Riski Sulistiarini dan Vita Olivia Siregar: Pengarah, pembimbing serta penyelarasan akhir manuskrip.

6 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

7 Daftar Pustaka

- [1] Misnadiarly. 2006. *Ulcer, Gangren, Infeksi Diabetes Melitus*. Jakarta: Pustaka Populer Obor
- [2] Imelda, S. I. 2019. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya diabetes melitus di Puskesmas Harapan Raya tahun 2018. *Scientia Journal*, 8(1), 28-39.
- [3] Kementerian Kesehatan RI (2018) RISKESDAS 2018
- [4] Putri, H. S. 2021. *Etingera Elatior* sebagai Antihiperlikemi pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 3(1), 189-198.
- [5] Handayani, S., Notopuro, H., & Prabowo, G. I. (2019). Kecombrang (*s elatior*) Leaves Ethanol Extract Effect to Lens and Erythrocyte Aldose Reductase Activity in Wistar strain white rats (*Rattus norvegicus*) Streptozotocin induced. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 217, No. 1, p. 012012). IOP Publishing.
- [6] Hidayat, S., Napitupulu, R. M. 2015. *Kitab tumbuhan obat*. Indonesia: AgriFlo.
- [7] Silalahi, M. 2017. Senyawa metabolit sekunder pada *Etingera elatior* (Jack) RM Smith. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek II*.
- [8] Fitrianita, A., Yardi, Y., & Musir, A. 2018. Uji efek antihiperlikemia ekstrak etanol 70% daun kecombrang (*Etingera elatior*) pada tikus sprague dawley dengan penginduksi aloksan. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 14(1), 9-16.
- [9] Melinda. 2014. Aktivitas Antibakteri Daun Pacar (*Lawsonia inermis* L). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [10] Gunawan, D., dan Sri, M. 2010. Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) jilid 1. Jakarta : Penebar Swadaya Hal: 106-120.
- [11] Nor, N. A. M., Noordin, L., Bakar, N. H. A., & Ahmad, W. A. N. W. 2020. Evaluation of antidiabetic activities of *Etingera elatior* flower aqueous extract in vitro and in vivo. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 10(08), 043-051.
- [12] Samsul, E., Soemardji, A. A., & Kuswardiyani, S. (2020). Aktivitas Antidiabetes Serbuk Semut Jepang (*Tenebrio molitor* Linn.) pada Mencit Swiss Webster Jantan yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 2(4), 298-302.
- [13] Pujiastuti, E., & Megawati, A. (2019). Efek Hipoglikemik Fraksi Etil Asetat dan Air Ranting Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar dengan Metode Induksi Aloksan. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 3(2), 66-73.
- [14] Rahman, S., Kosman, R., & Rahmaniari, I. (2014). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L) pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) diabetes melitus yang diinduksi aloksan dengan parameter malondialdehid (mda). *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 6(1), 34-42.
- [15] DiPiro J.T., Wells B.G., Schwinghammer T.L. and DiPiro C. V., 2015, *Pharmacotherapy Handbook*, Ninth Edit., McGraw-Hill Education Companies, Inggris.
- [16] Shengxi, et al., (2013). Roles of Chlorogenic Acid on regulating glucose and lipid metabolism: a review. Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.
- [17] Srey, C., C. Sontimuang, S., Thengyai, C., Ovatlarnporn, & P. Puttarak. (2014). Anti-Glucosidase, Anti-Amylase, Anti-Oxidation and Anti-Inflammation Activities of *Etingera elatior* Rhizome. *J Chem Pharm Res*, 6: 885-891.
- [18] Juwita, T., Puspitasari, I. M., & Levita, J. (2018). Torch Ginger (*Etingera elatior*): A Review on Its Botanical Aspect, Phytoconstituents and Pharmacology Activities. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 21(4): 151-165.