

UJI EFEK EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBLANG (*Syzygium Cumini* L) TERHADAP KADAR GULA DARAH MENCIT PUTIH (*Mus Musculus*) YANG DIINDUKSI ALOKSAN

Hasty Martha Wijaya^{1*}, Rifda Naufa Lina¹, Miftakhul Ulya¹

¹Institut Teknologi Kesehatan Cendekia Utama Kudus, Indonesia

*Korespondensi: hastymartha18@gmail.com

Diterima: 24 November 2022

Disetujui: 23 Desember 2022

Dipublikasikan: 23 Desember 2022

ABSTRAK. Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Daun jamblang merupakan tanaman yang memiliki kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin yang dapat digunakan untuk pengobatan DM. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol daun jamblang (*Syzygium Cumini* L) terhadap kadar gula darah pada mencit putih (*Mus Musculus*). Metode penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan pretest dan posttest. Setelah pengukuran kadar gula darah pada hari ke-0 (H0), mencit diinduksi menggunakan aloksan secara intravena (i.v). Mencit dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok K (-) diberi CMC Na, K (+) diberi metformin, kelompok perlakuan 1,2,3 diberi ekstrak etanol daun jamblang dengan dosis berturut-turut 200 mg/kg, 400 mg/kg, 600 mg/kg diberi secara oral selama 14 hari. Pengukuran dilakukan pada hari ke-7 (H7) dan hari ke-14 (H14) setelah diberi induksi aloksan. Hasil menunjukkan bahwa tanaman jamblang mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin pada flavonoid, hasil penelitian ini dianalisis menggunakan SPSS pada perlakuan H7 dan H14. Hasilnya tidak ada perbedaan yang nyata antara kontrol positif dengan dosis 600mg, hal ini menunjukkan bahwa dosis tersebut memiliki kemampuan yang setara dengan kontrol positif yang dapat menurunkan kadar diabetes melitus. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan dosis optimal ekstrak etanol daun jamblang dalam menurunkan kadar gula darah dosis 600 mg/kgBB.

Kata kunci: diabetes melitus, ekstrak etanol daun jamblang

ABSTRACT. Diabetes Melitus (DM) is a metabolic disease characterized by hyperglycemia that occurs due to defects in insulin secretion, insulin action or both. Jamblang leaves are plants that contain flavonoids, alkaloids, and tannins which can be used for the treatment of DM. This study aims to determine the effect of giving jamblang leaf ethanol extract (*Syzygium Cumini* L) on blood sugar levels in white mice (*Mus Musculus*). This research method is an experimental research using pretest and posttest. After measuring blood sugar levels on day 0 (H0), the mice were induced using alloxan intravenously (i.v). The mice were divided into 5 groups: group K (-) was given CMC Na, K (+) was given metformin, treatment group 1, 2, 3 were given jamblang leaf ethanol extract with successive doses of 200 mg/kg, 400 mg/kg, 600 mg/kg given orally for 14 days. Measurements were made on day 7 (D7) and day 14 (D14) after being induced by alloxan. The results showed that the jamblang plant contains flavonoids, alkaloids, and tannins in flavonoids. The results of this study were analyzed using SPSS in the H7 and H14 treatments. The results showed that there was no significant difference between the positive control and the 600 mg dose. This shows that this dose has the ability to reduce diabetes mellitus levels with an equivalent positive control. Conclusion of this study the optimal dose of ethanol extract of jamblang leaves in reducing blood sugar levels is a dose of 600 mg/kg BW.

Keywords: diabetes melitus, jamblang leaf (*Syzygium Cumini* L)

PENDAHULUAN

Diabetes Millitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya (Kemenkes,

2019). Ada dua jenis DM yaitu DM Tipe 1 dan DM Tipe 2, DM tipe 1 adalah penyakit autoimun yang berhubungan dengan kerusakan pankreas yang memproduksi insulin β -sel, 5% -10% kasus yang biasanya berkembang pada masa kanak-kanak atau

dewasa awal. DM tipe 2 adalah penyakit yang disebabkan oleh resistensi insulin, 90% kasus ditandai resistensi insulin dan defisiensi insulin relatif.

Diabetes militus dikatakan mempunyai kadar gula darah tinggi bila, kadar gula darah sewaktu ≥ 200 mg/dl, kadar gula darah puasa ≥ 126 mg/dl dengan minimal puasa 8 jam, dan kadar glukosa darah post prandial 2 jam sesudah makan ≥ 140 mg/dl (Dipiro *et al.*, 2015). Menurut *International Diabetes Federation (IDF)* Negara berkembang seperti Indonesia menempati urutan dalam jumlah penderita diabetes mellitus setelah India, Cina dan Amerika Serikat (Saeedi *et al.*, 2020).

Pengobatan penyakit diabetes harus dijalani seumur hidup, dengan biaya pengobatan yang cukup tinggi. Pengobatan yang sering digunakan antara lain yaitu obat dengan injeksi insulin dan obat oral hipoglikemia. Obat hipoglikemik oral ada beberapa golongan yaitu golongan sulfonilurea, golongan biguanide, dan golongan meglitinide salah satu yang sering digunakan adalah golongan sulfonilurea dan golongan biguanide yaitu obat glibenklamid dan metformin tetapi penggunaan obat-obatan cukup mahal dan mempunyai efek samping (Mustika *et al.*, 2017).

Salah satu efek samping dari obat glibenklamid yang muncul adalah toksisitas dan hipoglikemia sedangkan pada obat metformin memiliki efek samping yang muncul yaitu mual, muntah dan gangguan pencernaan. Dari beberapa efek samping yang muncul banyak masyarakat yang memanfaatkan pengobatan tradisional untuk mengendalikan kadar gula darah yang memiliki efek samping yang relatif kecil dan harganya sangat murah (Putra *et al.*, 2017).

Tanaman yang terdapat di Indonesia yang dapat digunakan untuk pengobatan salah satunya yaitu tanaman jamblang (*Syzygium cumini* L). Pada pengobatan diabetes (kencing manis) menyebutkan bahwa biji, daun, buah jamblang memiliki khasiat sebagai penurun kadar glukosa darah sehingga masyarakat sering menggunakannya.

Tanaman jamblang merupakan tanaman yang memiliki aktivitas hipoglikemia, karena mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan

tanin pada flavonoid memiliki mekanisme kerja yang menghambat penyerapan glukosa darah dan menurunkan glukosa darah dengan meningkatkan sekresi insulin. Sedangkan pada alkaloid mekanisme menurunkan kadar glukosa darah, menghambat penyerapan glukosa di usus dan menghambat enzim glukosa (Ajiningrum *et al.*, 2021).

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti ingin melakukan penelitian terkait dengan Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 96% Daun Jamblang (*Syzygium cumini* L) Terhadap Kadar Gula Darah Mencit Putih Yang Diinduksi Aloksan.

METODE

Penelitian menggunakan metode ekperimental menggunakan mencit putih (*Mus musculus*) sebagai hewan percobaan, untuk mengetahui aktivitas dari antidiabetes ekstrak daun jamblang. Sempel penelitian ini menggunakan hewan uji mencit putih (*Mus musculus*) sebanyak 30 ekor dikelompokkan menjadi 5 perlakuan. kelompok terdiri dari kontra positif, kontra negatif, dan tiga kelompok divariansi menggunakan ekstrak daun jamblang. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *posttest with control* design, karena pemeriksaan variabel tidak bisa diawal atau sebelum perlakuan tetapi setelah perlakuan (post-test).

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat glukotes Glucometer (Gluco Dr®), kandang mencit, botol mencit, penutup kandang dari kawat, alcohol swab onemed®, jarum sonde mencit, spuit 1cc, mortar/blender (cosmos), ayakan, timbangan digital (Neraca analitik), gelas ukur, labu ukur (*pyrex*), Erlenmeyer (*pyrex*), beaker glass (*pyrex*), kertas saring (*whatman*), corong glas, batang pengaduk, toples.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: etanol 96%, ekstrak daun jamblang (*Syzygium Cumini* L), aloksan (PT. Sigma Aldrich), metformin 500mg (PT. Hexpharm Jaya) mencit putih, aquades, HCl, serbuk Mg, FeCl₃ 5%, larutan pb asetat 1%, serbuk cmc.

HASIL

Daun Jamblang sebanyak 5 kg dicuci bersih kemudian dikeringkan dengan menggunakan lemari pengering selama 24 jam hingga didapat simplisia kering 3,5 kg lalu di blender halus dan didapat 2 kg serbuk kering. Hasil data dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pembuatan Simplisia

Bahan basah	Simplisia kering	Serbuk	Susut pengeringan
5kg	3,5kg	2kg	30%

Sumber: Data Primer yang telah diolah (2022)

Pengujian Kadar Air Serbuk Simplisia

Uji kadar air menggunakan alat *moisture balance* dengan cara serbuk di ambil 1 gram dan direplikasi sebanyak 3 kali. Hasil dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji kadar air serbuk simplisia

Replikasi	Hasil kadar air (%)	Rata-rata (%) ± SD
1	9,70	
2	9,42	8,7 ± 1,49
3	6,98	

Sumber: Data Primer yang telah diolah (2022)

Pembuatan ekstrak daun jamblang

Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi, hasil rendemen ekstrak etanol daun jamblang dapat dilihat dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil Rendemen Ekstrak Etanol 96% Daun Jamblang

Serbuk daun jamblang	Ekstrak	Rendemen
500 Gram	55 Gram	11%

Sumber: Data Primer yang telah diolah (2022)

Skrining Fitokimia

Hasil identifikasi dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil identifikasi kandungan ekstrak etanol daun jamblang

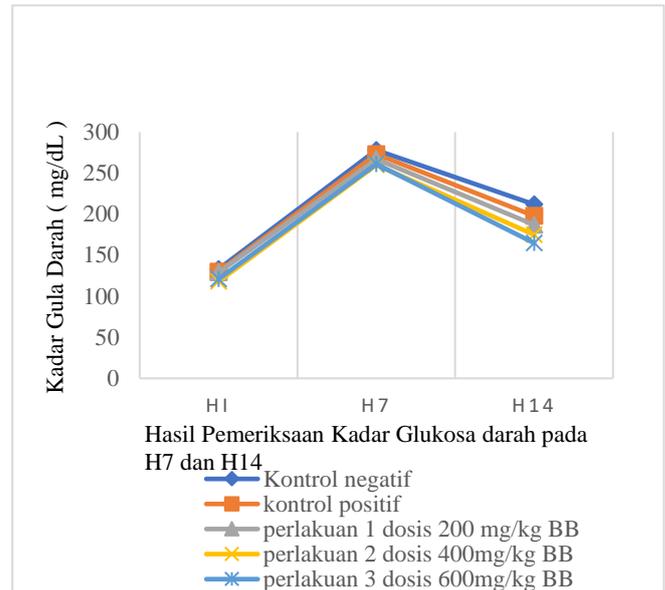
Senyawa	Cara Kerja	Hasil Warna	Kesimpulan
Flavonoid	Mg+Hcl Pekat	merah muda sampai merah atau warna coklat	+
Alkaloid	FeCl ₃	Biru, biru kehitaman atau hijau	+
Tanin	Pb asetat 1%	Kuning atau merah	+

Sumber: Data Primer yang telah diolah (2022)

Keterangan : (+) menunjukkan hasil positif
(-) menunjukkan hasil negatif

Pengukuran Kadar Gula Darah

Pengukuran kadar gula darah menggunakan alat glukometer Glucometer (Gluco Dr®).



Gambar 1. Grafik rata-rata kadar gula darah (mg/dL) dengan waktu pemeriksaan kadar gula darah

Data rata-rata pengukuran kadar gula darah serta rata-rata presentase penurunan kadar gula darah dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Rata-Rata Pengukuran kadar Gula Darah

Kelompok	Rata-Rata ±SD kadar gula darah			
	H0	Hi	H7	H14
K (-) CMC	199,0 ±25,49	279,0 ± 13,87	227,0 ± 12,04 ^b	211,8 ± 19,02 ^b
K (+) Metformin	199 ±25,49	267,0 ± 12,04	244,8 ± 13,87 ^a	181,0 ± 10,84 ^a
P1 200 Mg	113,2 ±19,63	267,8 ± 16,59	249 ± 13,27 ^b	203,4 ±17,10 ^{ab}
P2 400 mg	19,63 ±132	257,0 ± 8,37	236,8 ± 11,32 ^a	207,0 ± 8,35 ^{ab}
P3 600 mg	123,8 ±15,31	262,0 ± 1,87	229,8 ± 12,29 ^a	191,8 ± 18,79 ^a

Sumber: Data Primer yang telah diolah(2022)

Keterangan:

- (a) : Ada perbedaan yang signifikan dengan kontrol negatif(-)
- (b) : Ada perbedaan yang signifikan dengan kontrol positif (+)

PEMBAHASAN

Daun jamblang dikeringkan pada lemari pengeringan pada suhu 40°C, pada penelitian ini

dilakukan pengeringan menggunakan lemari pengering dengan suhu 40°C karena dalam suhu tersebut adalah suhu taraf rendah untuk bahan simplisia yang mengandung senyawa flavonoid yang tidak tahan panas menurut (Fahmi et al., 2020). Proses pengeringan daun jamblang bertujuan untuk mengurangi kadar air yang ada dalam daun jamblang dan terhindar dari kontaminasi mikroba saat penyimpanan.

Setelah dilakukan pengeringan didapatkan simplisia kering sebanyak 3,5kg kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender dan di ayak dengan menggunakan ayakan mesh no 40. Tujuan menggunakan ayakan no 40 mesh untuk memperkecil partikel sehingga menjadi partikel yang halus Hakim, (2020). Dari tabel 1 didapatkan hasil penyusutan 30%, bobot penyusutan atau susut pengeringan menjadi parameter suatu ekstrak untuk menjaga kualitas agar terhindar dari pertumbuhan jamur (Febriani *et al.*, 2015).

Pengujian Kadar Air Serbuk Simplisia

Penetapan kadar air serbuk simplisia dilakukan sebanyak tiga kali dengan hasil yang berturut-turut yaitu 9,70%; 9,42% dan 6,98% dengan rata-rata yang didapatkan $8,7 \pm 1,49$. Pada penelitian ini kadar air yang diperoleh telah memenuhi syarat ketentuan kadar air yang ditetapkan Farmakope Indonesia yaitu <10% (Alegantina, 2018).

Pembuatan ekstrak daun jamblang

Proses ekstraksi pada penelitian adalah menggunakan maserasi, penggunaan metode maserasi karena mudah dan sederhana. Tujuan dari maserasi adalah agar zat yang tersari lebih sempurna dengan pelarut yang baru. Remaserasi adalah pengulangan penambahan pelarut yang sesuai setelah dilakukan penyaringan maserasi pertama dan sterusnya. (DepKes RI, 2000).

Serbuk simplisia daun jamblang (*Syzygium cumini* L) sebanyak 500gram dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 3000ml (1:6). Tujuan dari pelarut etanol 96% yaitu dikarenakan memiliki sifat yang non polar sehingga dapat menerima senyawa yang dapat terkait lebih banyak.

Skrining Fitokimia

Pada penelitian ini menggunakan metode tabung untuk mengidentifikasi kandungan senyawa yang terdapat pada daun jamblang (*Syzygium cumini* L):

Flavonoid

Hasil identifikasi senyawa flavonoid ekstrak daun jamblang ditandai adanya perubahan warna larutan menjadi merah bata, merah muda muda sampai merah atau warna coklat hasil positif menunjukkan mengandung flavonoid. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Gafur (2012) menyatakan bahwa ekstrak daun jamblang kental yang ditambahkan NaOH, H₂SO₄ pekat, dan serbuk Mg-HCl pekat. Warna merah bata, terjadi perubahan warna maka positif. Flavonoid mempunyai aktivitas senyawa yang sebagai antidiabetes melalui mekanisme penurunan aktivitas enzim, perbaikan kelenjar pankreas, peningkatan dan produksi insulin, yang bertanggung jawab untuk mengubah disakarida menjadi monosakarida sehingga terjadi penurunan penyerapan glukosa (Sukma *et al.*, 2017).

Alkaloid

Hasil identifikasi senyawa alkaloid ditandai dengan terbentuknya warna endapan berwarna biru, hasil menunjukan positif mengandung alkaloid. Hasil ini diperkuat dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Elyadi *et al.*, (2021) menunjukan kandungan senyawa aktif alkaloid yang ditunjukkan warna berubah menjadi edapan biru tua. Senyawa alkaloid ini biasanya ditemukan pada daun-daunan yang memiliki rasa pahit, yang mempunyai senyawa sebagai aktivitas hipoglikemik. Alkaloid juga mampu meregenerasi sel beta pankreas yang rusak sehingga sekresi insulin mengalami peningkatan terhadap sekresi insulin (Pratama Putra *et al.*, 2017).

Tanin

Hasil identifikasi senyawa tanin menunjukan dengan terbentuknya endapan berwarna kuning atau merah hasil menunjukan positif tanin. Menurut penilaian yang telah dilakukan oleh Rahmitasari *et al.*, (2020) menyebutkan tanin memiliki aktivitas atau hasil menunjukkan positif tanin. Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol, senyawa aktif metabolit sekunder yang

dihasilkan oleh tumbuhan dan diketahui mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai, anti diare, anti bakteri dan anti diabetes (Putri *et al.*, 2013).

Pengukuran Kadar Gula Darah

Berdasarkan data pada gambar 1 penurunan kadar glukosa darah dapat dilihat pada tabel 5 pada hari ke-0 dilakukan pengecekan kadar gula darah sebelum perlakuan atau sebelum melakukan induksi, tujuannya untuk mengetahui apakah mencit sudah mengalami diabetes atau belum, setelah itu mencit diinduksi menggunakan aloksan.

Sebelum diberikan perlakuan mencit dilakukan adaptasi terlebih dahulu selama 7 hari dengan tetap diberi makan dan minum, kemudian setelah hari ke 7 mencit dilakukan pengecekan kadar gula darah sebelum diinduksi. Pada hari ke 4 setelah diinduksi aloksan dilakukan pengukuran kadar gula darah sewaktu (H_i) mengalami kenaikan yang cukup tinggi artinya kadar glukosa darah meningkat melebihi kadar normal glukosa darah sewaktu > 200 mg/dL, yaitu kontrol negatif (279,0 mg/dL), kontrol positif (267,8 mg/dL), perlakuan 1 dosis 200 (267,8 mg/dL), perlakuan 2 dosis 400 mg (257,0 mg/dL), perlakuan 3 dosis 600 mg (262,0 mg/dL). Hal ini dikarenakan aloksan merupakan salah satu agen diabetogonik yang bersifat toksik terhadap sel beta pankreas.

Pada H_i (hari induksi), ada perbedaan antara kontrol negatif (CMC Na) dengan kontrol positif (Metformin). Hal ini dikarenakan pada hari H_i (hari induksi), tidak ada perbedaan antara kontrol positif (Metformin) dengan semua kelompok perlakuan, perlakuan 1 (EEDJ 200 mg/kg BB), perlakuan 2 (EEDJ 400 mg/kg BB), perlakuan 3 (EEDJ 600 mg/kg BB). Dikarenakan pada H_i semua mencit diberikan induksi aloksan. Aloksan sebagai toksik selektif terhadap sel beta pankreas yang memproduksi insulin. Integritas sel-sel beta menghilang dan terjadi degranulasi yang menyebabkan terjadinya kondisi hiperglikemia pada mencit mengalami kenaikan kadar gula darah >200 .

Pada hari ke 7, kelompok kontrol negatif (CMC Na) berbeda signifikan dengan kontrol positif, perlakuan 2 (EEDJ 400 mg/kg BB), dan perlakuan 3 (600 mg/kg BB) hal ini ada perbedaan

antar kelompok. Dikarenakan kontrol negatif diberikan larutan CMC Na dimana fungsinya sebagai pelarut, dimana pelarut CMC Na tidak mempunyai efek sebagai penurunan kadar glukosa darah. Pada kontrol positif (metformin) ada perbedaan dengan kontrol negatif (CMC Na) dan dengan perlakuan 1 (EEDJ 200 mg/kg BB), karena kontrol positif (Metformin) diberikan metformin mekanisme metformin yaitu bekerja sebagai menurunkan pembentukan glukosa di hepar serta meningkatkan jaringan otot pada insulin. Selain itu dapat menurunkan glukosa darah melalui pengaruhnya terhadap kerja insulin pada tingkat selular, menurunkan produksi glukosa hati, meningkatkan pemakaian glukosa oleh sel pada usus sehingga menurunkan glukosa pada darah serta juga diperkirakan dapat menghambat penyerapan glukosa dalam usus sesudah asupan makan (Muslim, 2020). Kontrol positif (metformin) tidak ada perbedaan dengan perlakuan 2 (EEDJ 400 mg/kg BB) dan perlakuan 3 (EEDJ 600 mg/kg BB) hal ini berarti pada hari ke-7 dosis 2 dan 3 hampir setara dengan kontrol positif (Metformin) yang dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit.

Pada hari ke-14, kontrol positif (metformin) ada perbedaan dengan kontrol negatif (CMC Na), perlakuan 1 (EEDJ 200 mg/kg BB) dan perlakuan 2 (EEDJ 400 mg/kg BB). Hal ini menunjukkan bahwa dengan bertambahnya hari perlakuan 2 sudah tidak efektif lagi dalam menurunkan kadar gula darah pada hari ke-14. Akan tetapi pada perlakuan 3 tidak ada perbedaan dengan kontrol positif (metformin) yang berarti pada perlakuan 3 mempunyai efek yang hampir setara dengan kontrol positif dalam menurunkan kadar gula darah.

SIMPULAN

Ekstrak etanol daun jambang dengan dosis 200 mg/kgBB, 400 mg/kgBB, dan 600 mg/kgBB mempunyai aktivitas terhadap penurunan kadar gula darah mencit yang diinduksi aloksan dan dosis optimal ekstrak etanol daun jambang dalam menurunkan kadar gula darah dosis 600 mg/kgBB.

REFERENSI

Ajiningrum, P. S., Amilah, S., & Kurela, W. A.

2021. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Juwet dan Ekstrak Kulit Batang Juwet (*Syzygium cumini* L.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*) yang Hiperqlikemia *Effectiveness Test of Juwet Leaf Extract and Juwet Cortex Against Desreasing Blood G.* 6(2), 115–118.
- Alegantina, S. 2018. Penetapan Kadar Nikotin dan Karakteristik Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.). *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*, 1(2), 113–119.
- Departemen kesehatan Ri. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat (Direktorat).
- Dipiro J, Talbert RL, Yee GC, Matzke GR, Wells BG, & Posey LM. 2015. Pharmacoterapy A Phatophysilogic Approach. In *AIAA Guidance, Navigation, and Control Conference*.
- Elyadi, M., Subaidah, W. A., & Muliastari, H. (n.d.). *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 3(3).
- Fahmi, N., Herdiana, I., & Rubiyanti, R. 2020. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Mutu Simplisia Daun Pulutan (*Urena lobata* L.). *Media Informasi*, 15(2), 165–169.
- Febriani, D., Mulyanti, D., & Rismawati, E. 2015. Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.). *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba*, 475–480.
- Gafur, M. A., Isa, I., & Bialangi, N. 2012. Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Jamblang (*Syzygium cumini*). *Jurusan Kimia Fakultas Mipa Universitas Negeri Gorontalo*, 11.
- Hakim, Z. (2020). Formulasi, Evaluasi Sifat Fisik, dan Uji Efektivitas Tabir Surya Losion Ekstrak Buah Jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) Formulation, Physical Properties, and Sunscreen Effectivity of Lotion with Java Plum (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) Frui. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 17(01), 225–240.
- Kemenkes, R. 2019. *pedoman pelayanan kefarmasian pada diabetes militus*.
- Mustika, D. Y., NA, Z., Harris, A., Rinidar, Asmilia, N., & Hasan, M. 2017. Pengaruh ekstrak etanol daun jamblang (*Syzygium cumini* (L.) SKEELS) terhadap glukosa darah pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus yang diinduksi streptozotosin. *Jimvet*, 01(4), 620–624.
- Pratama Putra, I., Dharmayudha, A., & Sudimartini, L. 2017. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5), 464–473.
- Putri, W. S., Warditiani, N. K., & Larasanty, L. P. F. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.). *Journal Pharmacon*, 09(4), 56–59.
- Rahmitasari, R. D., Suryani, D., & Hanifa, N. I. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun Juwet (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) terhadap Bakteri Isolat Klinis *Salmonella typhi*. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 17(1), 138.
- Saeedi, P., Salpea, P., Karuranga, S., Petersohn, I., Malanda, B., Gregg, E. W., Unwin, N., Wild, S. H., & Williams, R. (2020). Mortality attributable to diabetes in 20–79 years old adults, 2019 estimates: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 2, 6–10.
- Sari, A. N., Januardi, J., & Diningrat, D. S. (2020). Effect of Ethanol Extract of Jamblang Aceh (*Syzygium cumini*) in Diabetic Mice (*Mus musculus*) and Its Potential As Anti-Diabetic Agent. *Elkawanie*, 6(1), 37.
- Suiraoaka, IP. (2012). *Penyakit Degeneratif* (1st ed.).
- Sukma, L., Salim, M. N., & Hamdani, B. (2017). *The Effect of Syzygium cumini leaf Extract on Pancreas Histopathology of Rat (Rattus norvegicus) Induced with Streptozotocin*. 01(4), 678–686.
- Tropika, J. E., Kedokteran, F., Universitas, H., Kuala, S., & Aceh, B. (2015). Profil Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Setelah Penyuntikan Alokasan Sebagai Hewan Model Hiperqlikemik. *Jurnal Edubio Tropika*, 3(1), 25–28.