

AKTIVITAS ANTIDIABETES DARI TANAMAN FAMILI MYRTACEAE DENGAN INDUKSI ALOKSAN

Yustika Alfani*, Siva Hamdani, Hesti Renggana

Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut, Garut

*Email: yustikaalfani2@gmail.com

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a metabolic disease characterized by hyperglycemia. This disease occurs due to abnormalities in insulin secretion, insulin work or both. Plants from the myrtaceae family that have been used traditionally as medicine and scientifically known to have various anti-inflammatory, anti-cancer, anti-diarrheal, antibacterial and antidiabetic activities. This review aims to provide information and efforts in the treatment of diabetes from several plants in the Myrtaceae family. The method used in this review is a literature review from various journals published online and I will discuss 8 plants from the myrtaceae family that are induced by alloxan. From the results it is known that of the 8 plants of the myrtaceae family that have been tested using alloxan induction has antidiabetic activity. Syzygium Polyanthum (Wight) is the most potential candidate in reducing blood glucose levels.

Key words: Alloxan, diabetic, myrtaceae, *syzygium polyanthum* (wight), blood glucose.

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya.¹ Menurut data riset Kementerian Kesehatan pada tahun 2018, prevalensi DM di Indonesia sebesar 2,0% pada penduduk umur usia 15 tahun keatas.² Sedangkan menurut *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2017, sekitar 425 juta orang diseluruh dunia menderita DM. Indonesia menduduki peringkat ke tujuh untuk penderita terbanyak didunia dengan jumlah 10,3 juta penderita.³

Penyakit DM sangat berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia dan berdampak pada peningkatan biaya kesehatan yang cukup besar. Diantara komplikasi dari diabetes melitus adalah neuropati, nefropati, retinopati dan penyakit jantung koroner. Pengobatan DM selama ini menggunakan

obat-obatan seperti sulfonilurea, metformin dan tiazolidindion. Diketahui pengobatan tersebut memiliki berbagai efek samping yaitu peningkatan berat badan, gangguan saluran pencernaan dan hipoglikemia.⁴

Indonesia memiliki sumber daya alam yang sangat melimpah, terutama dari sejumlah tanaman obat salah satunya yaitu dari beberapa tanaman golongan famili *myrtaceae* dimana tanaman ini merupakan famili yang tersebar di daerah tropis dan subtropis. Famili ini memiliki kurang lebih 2.050 spesies yang tergabung dalam 137 genus.⁵ Tanaman famili *myrtaceae* sudah banyak digunakan masyarakat dalam berbagai pengobatan salah satunya sebagai obat kencing manis, asam urat dan darah tinggi.⁶ Berdasarkan hasil peneliti famili *myrtaceae* diketahui memiliki aktivitas farmakologi sebagai antiinflamasi⁷, antikanker⁸, antidiare⁹, antibakteri¹⁰ dan antidiabetes. Review ini akan membahas mengenai aktivitas

antidiabetes dari 8 tanaman golongan famili *myrtaceae* yang bertujuan untuk memberikan informasi secara ilmiah terhadap pengobatan antidiabetes.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada proses review ini adalah studi pustaka. Pustaka yang digunakan yaitu dari berbagai jurnal yang memenuhi kriteria inklusi yaitu jurnal nasional yang berISSN serta terakreditasi SINTA dan jurnal internasional berISSN yang berkaitan dengan aktivitas antidiabetes dari tanaman family *Myrtaceae* yang diinduksi dengan aloksan dan diperoleh melalui mesin pencarian dari berbagai *website* seperti *google scholar* dan *sciencedirect*. Pencarian dan penelusuran pustaka dilakukan dengan kata kunci “Aktivitas Antidiabetes Famili *Myrtaceae* Induksi Aloksan” dan “*Antidiabetic Family Myrtaceae induced Alloxan*”. Pustaka yang digunakan yaitu jurnal

penelitian yang diterbitkan 10 tahun terakhir (2010-2020). Peneliti melakukan penelusuran terhadap kandungan senyawa, hewan uji dan dosis efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada beberapa penelitian telah dilakukan pembuktian terhadap aktivitas antidiabetes pada tanaman famili *myrtaceae* dengan menggunakan hewan percobaan yang diinduksi aloksan. Pada review ini akan membahas beberapa tanaman dari famili *myrtaceae* sebagai antidiabetes dengan induksi aloksan, diantaranya: *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk, *Psidium guajava* (L), *Syzygium Polyanthum* (Wight), *Syzygium cumini* (L), *Syzygium aromaticum* (L) Merr, *Syzygium myrtifolium* (Walp), *Callistemon Viminalis* (L) dan *Syzygium jambos* (L.) Aston. Berikut pembahasan dari masing-masing tanaman.

Tabel 1. Aktivitas Antidiabetes dari tanaman famili *myrtaceae*

No	Tanaman	Sediaan Uji	Hewan Uji	Metabolit Sekunder	Dosis Efektif (mg/kgBB)
1.	Karamunting (<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>)	Fraksi Daun	Mencit	Flavonoid, terfenoid, steroid, saponin dan fenol	40
2.	Daun Salam (<i>Syzygium Polyanthum</i> Wight)	Ekstrak Daun	Tikus	Alkaloid, flavonoid, saponin, tannin dan terpenoid	5,0
3.	Jamblang (<i>Syzygium cumini</i> (L))	Ekstrak Kulit batang	Tikus	Flavonoid, tannin dan saponin	10
4.	Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i> (L))	Ekstrak Daun	Tikus	Flavonoid, quarcetin	300
5.	Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> (L) Merr)	Isolat Bunga	Tikus	Flavonoid, tanin, alkaloid dan eugenol acetil	10
6.	Pucuk Merah (<i>Syzygium myrtifolium</i> (Walp))	Ekstrak Daun	Mencit	Flavonoid, kalkon, terpenoid dan polifenol.	400
7.	Sikat Botol Merah (<i>Callistemon Viminalis</i> (L))	Ekstrak Daun	Tikus	Flavonoid, fenolik, alkaloid dan saponin	400
8.	Jambu Mawar (<i>Syzygium jambos</i> (L.) Aston)	Ekstrak Daun	Kelinci	Flavonoid tanin, steroid dan saponin	749

Daun Karamunting (*Rhodomyrtus Tomentosa* (Ait) Hassk)

Rhodomyrtus tomentosa (Ait.) Hassk memiliki kandungan senyawa fenol, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid. Senyawa flavonoid dapat berperan sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktivitas sebagai antidiabetes.¹¹ Penelitian aktivitas antidiabetes dengan ekstrak daun karamunting *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk pada tikus dengan dosis 50mg/kgBB, 100mg/kgBB dan 200 mg/kgBB. Hasilnya diperoleh bahwa dosis efektif yang dapat menurunkan kadar glukosa darah ditemukan pada dosis 100 mg/kgBB.¹² Pada penelitian lain dilakukan pengujian aktivitas antidiabetes dari fraksi air daun *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk pada mencit putih jantan dengan dosis 10 mg/kgBB, 20 mg/kgBB dan 40 mg/kgBB. Hasilnya diperoleh bahwa pada dosis 40 mg/kgBB efektif dalam penurunannya yang sangat besar dibandingkan dengan dosis lain, hal ini dipengaruhi oleh kemampuan dalam tubuh untuk melakukan regenerasi dalam mengatasi berbagai kerusakan yang terjadi pada pemberian dosis yang besar sehingga dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa. Mekanisme penurunan kadar glukosa darah

dilihat berdasarkan kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada daun karamunting yang di duga mempunyai efek hipoglikemik.¹³

Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* Wight)

Syzygium Polyanthum (Wight) memiliki metabolit sekunder flavonoid, tanin, essential oil dan terpenoid.⁶ Kandungan senyawa yang berpotensi terhadap aktivitas diabetes yaitu flavonoid, tanin, alkaloid serta saponin yang dapat menstimulasi sekresi insulin dari sel beta pankreas serta dapat meningkatkan penyerapan glukosa dengan bertindak meniru kerja insulin.¹⁴ Pada pengujian hipoglikemik dan antioksidan ekstrak daun *Syzygium Polyanthum* (Wight) pada tikus wistar dengan dosis 0,5 mg/kgBB, 2,0 mg/kgBB dan 5,0 mg/kgBB. Hasilnya diperoleh bahwa ekstrak daun *Syzygium Polyanthum* (Wight) dapat menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan (65,91%) lebih rendah dari pada kontrol (50,20%), sehingga dosis yang efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah ditemukan pada dosis 5,0 mg/ kgBB. Senyawa flavonoid dapat membantu meregenerasi disfungsi sel β pankreas yang dapat meningkatkan glukosa control dengan mengoptimalkan produksi insulin.¹⁵

Tabel 2. Blood Glucose Level Before and After Treatment *Syzygium polyanthum*

c	Observation of 8-OHdG level (mg/Dl)	
	Pretest	Posttest
P0	109.35 ± 3.03	105.76 ± 2.53
P1	320.33± 3.06	218.60 ± 3.23
P2	257.21± 2.19	173.59 ± 2.99
P3	249.41± 2.77	128.59± 1.88
P4	248.61± 2.07	110.56 ± 1.68
P5	340.61± 2.73	151.69 ± 2.03

Keterangan: P0 (positive control); P1 (negative control); P2 (alloxan-induced diabetes + 0.5 mg kg⁻¹ *S. polyanthum* leaves extract); P3 (alloxan-induced diabetes + 2.0 mg kg⁻¹ *S. polyanthum* leaves extract); P4 (alloxan-induced diabetes + 5.0 mg kg⁻¹ *S. polyanthum* leaves extract); P5 (alloxan-induced diabetes + 125 mg/kg glibenclamide).

Kulit Jamblang (*Syzygium cumini* (L))

Syzygium cumini (L) memiliki kandungan metabolit sekunder flavonoid, tanin dan saponin. Senyawa flavonoid dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan cara merangsang sel beta pankreas untuk memproduksi insulin lebih banyak.¹⁶ Penelitian aktivitas antidiabetes ekstrak kulit batang *Syzygium cumini* (L) dengan variasi pelarut sebagai antihiperlikemik pada tikus putih dengan varian pelarut yang digunakan yaitu etanol 70%, n-heksan dan etil asetat dengan dosis tiap pelarut 10 mg/200gBB. Hasilnya diperoleh bahwa ekstrak etanol 70%, n-heksan dan etil asetat memiliki efek hipoglikemik serta dapat menurunkan kadar glukosa darah terhadap tikus yang diinduksi aloksan dengan dosis efektif 10 mg/200gBB pada pelarut etanol 70% memberikan efek yang baik. Hal ini karena berdasarkan kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada kulit jambang dapat berperan dalam meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dan mampu meregenasi sel-sel β pankreas yang rusak sehingga defisiensi insulin dapat diatasi.¹⁷

Daun Jam bu Biji (*Psidium guajava* (L))

Psidium Guajava (L) mengandung flavonoid, tanin, fenolat, polifenol, karoten dan minyak atsiri.¹⁸ Senyawa metabolit sekunder dari flavonoid yang efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah yaitu quersetin, kandungan quersetin yang terdapat pada *Psidium guajava* (L) diduga menginduksi penyerapan glukosa pada sel hati sehingga menurunkan kadar glukosa dalam darah.¹⁹ Penelitian aktivitas antidiabetes dengan ekstrak daun *Psidium guajava* (L) pada tikus yang di induksi aloksan dengan dosis 300 mg/kgBB dan 600 mg/kgBB. Hasilnya diperoleh bahwa dosis yang efektif dalam menurunkan

kadar glukosa darah yaitu pada dosis 300mg/kgBB. Mekanisme penurunan glukosa darah oleh daun *Psidium guajava* (L), karena aktivasi glukoneogenesis oleh hati dan otot yang menghambat aktivitas α -glukosidase dan α -amilase.¹⁹

Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L) Merr)

Syzygium aromaticum (L) Merr memiliki metabolit sekunder flavonoid, saponin, alkaloid dan tanin.²⁰ Selain kandungan diatas *Syzygium aromaticum* (L) Merr mengandung senyawa eugenol acetil, beta-caryophyllene dan vanilin serta crategoric acid, asam gallotanin, metil salisilat, flavonoid eugenin, kaemferol, rhamnetin dan eugenitin sebagai antihiperlikemia.²¹ Penelitian pemeriksaan pada histologi pankreas tikus diabetes yang di induksi aloksan dengan isolat bunga *Syzygium aromaticum* (L) Merr pada tikus dengan dosis ekstrak 10 mg/kgBB. Hasilnya diperoleh bahwa tidak terjadi perbedaan yang signifikan ($p>0,05$) pada setiap kelompok, tetapi pada setiap masing-masing kelompok menunjukkan perbaikan yang bervariasi. Sehingga pada dosis 10 mg/kgBB efektif dalam memperbaiki sel pankreas yang mengalami kerusakan akibat pemberian aloksan dan mampu membantu dalam mensekresikan insulin.²²

Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* (Walp))

Syzygium myrtifolium (Walp) memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, kalkon, terpenoid dan polifenol. Senyawa polifenol berperan sebagai antioksidan yang mampu melindungi sel β pankreas dari efek toksik radikal bebas yang diproduksi dibawah kondisi hiperglikemia.²³ Penelitian aktivitas antidiabetes ekstrak n-heksana daun *Syzygium myrtifolium* (Walp)

pada mencit putih dengan dosis 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB dan 400 mg/kgBB. Hasilnya diperoleh bahwa dosis yang efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah ditemukan pada dosis 400 mg/kgBB, terjadinya penurunan efek antidiabetes disebabkan karena meningkatnya efek antagonis dari senyawa tersebut.²⁴

Daun Sikat Botol Merah (*Callistemon viminalis* (L))

Callistemon viminalis (L) memiliki metabolit sekunder steroid, terpenoid, saponin, asam lemak, flavonoid, fenol dan alkaloid.²⁵ Flavonoid dari daun *Callistemon viminalis* (L) memiliki aktivitas sebagai antidiabetes karena mempunyai kemampuan dalam mengurangi stress oksidatif.²⁶ Penelitian aktivitas antidiabetes dengan ekstrak *Callistemon viminalis* (L) pada tikus dengan dosis 200 mg/kgBB dan 400mg/kgBB. Hasilnya diperoleh bahwa dosis efektif yang dapat menurunkan kadar glukosa darah ditemukan pada dosis 400 mg/kgBB. Hal ini karena dari kandungan metabolit sekunder *Callistemon viminalis* (L) yang dapat meningkatkan metabolisme dan penyerapan glukosa, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengurangi kadar glukosa darah pada diabetes.²⁷

Daun Jambu Mawar (*Syzygium jambos* (L.) Aston)

Syzygium jambos (L.) Aston memiliki metabolit sekunder flavonoid, saponin, tanin dan steroid.²⁸ Penelitian aktivitas antidiabetes ekstrak daun *Syzygium jambos* (L.) Aston pada kelinci dengan dosis 374,5 mg/kgBB dan 749 mg/kgBB. Hasilnya diperoleh bahwa kedua dosis tersebut dapat menurunkan kadar glukosa darah, namun dosis yang efektif ditemukan pada dosis 749 mg/kgBB. Hal ini

karena kandungan senyawa flavonoid yang terdapat pada *Syzygium jambos* (L.) Aston dapat berperan dalam kerusakan jaringan pankreas yang diakibatkan induksi aloksan sehingga dapat memperbaiki pankreas dan akan meningkatkan jumlah insulin dalam tubuh sehingga glukosa darah akan masuk ke dalam sel dan menyebabkan terjadi penurunan glukosa darah dalam tubuh.²⁹

Dari 8 tanaman yang telah dikaji bagian tanaman yang paling banyak digunakan untuk penelitian adalah daun karena daun merupakan bagian yang sangat mudah dijumpai dan selalu tersedia, pengambilan dan pemanfaatannya tergolong mudah dan sederhana.³⁰ Hewan uji yang banyak digunakan yaitu tikus karena memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan mencit sehingga mudah dalam melakukan pembedahan.³¹ Metabolit sekunder yang diketahui dari ke 8 tanaman famili *myrtaceae* yaitu flavonoid karena merupakan senyawa yang banyak terkandung dalam tumbuhan termasuk, daun, akar, bunga dan biji dimana flavonoid memiliki berbagai aktivitas salah satunya sebagai antidiabetes.³² Flavonoid di yakini mampu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan spesies oksigen reaktif, sehingga mampu menghambat terjadinya penyakit degeneratif seperti DM, juga berperan secara signifikan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dan mampu meregenerasi sel-sel beta pankreas yang rusak sehingga defisiensi insulin dapat diatasi.³³ Dari penelitian yang dilakukan terhadap 8 tanaman famili *myrtaceae* diketahui bahwa spesies *Syzygium polyanthum* (Wight) berpotensi sebagai antidiabetes karena dengan dosis efektif kecil yang dapat menurunkan kadar

glukosa darah dibandingkan dengan spesies lain.

KESIMPULAN

Hasil review dari beberapa artikel maka dapat disimpulkan bahwa tanaman famili *myrtaceae* memiliki aktivitas sebagai antidiabetes yang berpotensi dijadikan sebagai pengobatan alternatif herbal dengan bagian tanaman yang banyak digunakan terhadap uji antidiabetes dengan induksi aloksan pada tanaman famili *myrtaceae* yaitu daun. Hewan uji yang banyak digunakan pada pengujian yaitu tikus. Serta metabolit sekunder yang diketahui pada 8 tanaman *myrtaceae* yaitu flavonoid. Begitupun kandidat tanaman yang menjadi obat antidiabetes adalah *Syzygium polyanthum* (Wight).

DAFTAR PUSTAKA

1. Association American Diabetes. Updates to the Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care*. 2018;41(9):2045-2047. doi:10.2337/dc18-su09
2. Widiyoga CR, Saichudin, Andiana O. Hubungan Tingkat Pengetahuan tentang Penyakit Diabetes Melitus pada Penderita terhadap Pengaturan Pola Makan dan Physical Activity. *Sport Science and Health*. 2020;2(2):152-161.
3. Azis WA, Muriman LY, Burhan SR. Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Gaya Hidup Penderita Diabetes Mellitus. *J Penelit Perawat Prof*. 2020;2(1):105-114.
4. Soelistijo S, Novida H, Rudijanto A, et al. *Konsesus Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe2 Di Indonesia 2015*. Jakarta: PB Perkeni, 2015.
5. Lutfiasari N. Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Famili *Myrtaceae* Di Hutan Pantai Tabanio , Kecamatan Takisung , Kabupaten Tanah Laut Species Diversity of Family Myrtaceae in Tabanio Coast Forest , Takisung District , Tanah Laut Regency. 2018;3(April):186-190.
6. Silalahi M. *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.(Botani, Metabolit Sekunder dan Pemanfaatan). *J Din Pendidik*. 2017;10(1):187-202.
7. Sukmawati, Kosman R, Saharuddin N. Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum bacilicum* L.) Dan Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) Sebagai Antiinflamasi Pada Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan. *As-syifaa*. 2018;10(01):1-10.
8. Renggana H, Hadisaputri YE, Subarnas A, et al. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari Myrtaceae Anticancer Activities*. Published online 2018:23-32.
9. Nadifah F, Fatimah S, Susanti L. Pengaruh Infusa Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara In Vitro. *J Heal*. 2015;2(2):65.
10. Setyowati E, Retnowati E, Rosita V, Rosiana LH. Skrining Aktivitas Antibakteri Tanaman Famili Myrtaceae Terhadap *Pseudomonas Aeruginosa*. *Indones J Farm*. 2019;4(1):6-11.
11. Wulandari A, Sudiastuti, Sudrajat. Efek hipoglikemik ekstrak etanol batang karamunting (*Melastoma malabathricum*) terhadap kadar gula darah dan perubahan struktur mikroanatomi pankreas mencit (*Mus musculus* l.) diabetesi. *Bioprospek*. 2016;11(2):48-52.
12. Hasibuan R, Ilyas S, Hanum S. Effect of leaf extract haramonting (*Rhodomyrtus tomentosa*) to lower blood sugar levels in mice induced by alloxan. *Int J PharmTech Res*. 2015;8(6):284-291.
13. Sinata N, Arifin H. Antidiabetes dari Fraksi Air Daun Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Diabetes. *J Sains Farm Klin*. 2016;3(1):72.
14. Liem S, Yuliet Y, Khumaidi A. Uji aktivitas antidiabetes kombinasi glibenklamid dan ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* Wight.) terhadap mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan. *J Farm Galen (Galenika J Pharmacy)*. 2015;1(1):42-47.
15. Wahjuni S, Wita IW. Hypoglycemic and antioxidant effects of *Syzygium polyanthum* leaves extract on alloxan induced hyperglycemic Wistar Rats. *Bali Med J*. 2017;6(3):113.

16. Mustika DY, NA Z, Harris A, Rinidar, Asmilia N, Hasan M. Effect of Ethanol Extract Jamblang Leaves (*Syzygium cumini*) against Blood Glucose Levels In Rats (*Rattus norvegicus*) Diabetes Mellitus Induced Streptozotocin. *Jimvet*. 2017;01(4):620-624.
17. Indrisari M, Zulham. Antihyperglycemic Activity of Various Extracts of Jamblang (*Syzygium cumini*) on White Rat. *J Pharm Med Sci*. 2017;2(2):81-84.
18. Purwandari R, Subagiyo S, Wibowo T. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji. *Walisongo J Chem*. 2018;1(2):66.
19. Guspratiwi R, Mursyida E, Yulinar. Pengaruh Ekstrak Etanol 96 % Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.) Terhadap Kadar Gula Darah Tikus Wistar Jantan (*Rattus Novergicus*) Yang Diinduksi Aloksan. *Collaborative Medical Journal (CMJ)*. 2019;2(3):106-116.
20. Azizah A, Suswati I, Agustin SM. Efek Anti Mikroba Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap *Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA) Secara in Vitro. *Saintika Med*. 2018;13(1):31.
21. Hasmar WN, Herowati R, Pamudji G. Perbaikan Stres Oksidatif Ekstrak Etanol dan Fraksi Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) pada Tikus yang Diinduksi. *Sainstech Farma*. 2020;13(1):27-32.
22. Utami SW, Sudarma IM, Hamdin CD. Efek Pemberian Eugenol Isolat Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap Histologi Pankreas Tikus Diabetes. *J Ilmu Kefarmasian Indones*. 2019;17(2):160.
23. Sundhani E, Syarifah DCN, Zumrohani LR, Nurulita NA. The Effect Of Adam Hawa (*Rhoeo discolor*) And Pucuk Merah (*Syzygium campanulatum* Korth.) Leaves Ethanolic Extract To Decrease Blood Glucose Level On Rats Male Strain Wistar Induced With Glucose. *PHARMACY*. 2016;13(02):137-149.
24. Syilfia Hasti, Emrizal FS. Antidiabetic Activities Test Of N-Hexana Ekstrak Of *Syzygium myrtifolium* Walp. Leaves On White Mice Diabetes. *PHARMACY*. 2016;13(02):172-181.
25. Parisa N, Tamzil NS, Handayati Harahap D, et al. The effect of Leaf Salam Extracts (*Syzygium polyanthum*) in diabetes mellitus therapy on wistar albino rats. *J Phys Conf Ser*. 2019;1246(1).
26. Province S. *Journal of Asian J Chem*. 2014;26(18):6097-6100.
27. Ahmed KZ, Naeem S, Noo A. Determination of Phenolic Compounds in *Callistemon viminalis* L. and Its Role in Amelioration of Hyperglycemia in Alloxan-Induced Diabetic Rats. *Ann Jinnah Sindh Med Uni*. 2018;4(1):4-8.
28. Suwandi DW, Perdana F. Antihyperuricemia Activity of Ethanol Extract and Fractions of Rose Guava (*Syzygium jambos* L.) in Swiss Webster Male. *J Ilm Farm Bahari*. 2018;9(1):35-44.
29. Prastiwi M, Kartika R, Hindryawati N. Antihyperglycemic Activity Of Jambu Mawar Leaves Extract (*Syzygium jambos* (L.) Aston) On Male Rabbit Alloxant Induced. *J At*. 2019;04(1):14-16.
30. Sada JT, Tanjung RHR. Keragaman Tumbuhan Obat Tradisional di Kampung Nansfori Distrik Supiori Utara, Kabupaten Supiori-Papua. *J Biol Papua*. 2010;2(2):39-46.
31. Husna F, Suyatna FD, Arozal W, Purwaningsih EH. Model Hewan Coba pada Penelitian Diabetes. *Pharm Sci Res*. 2019;6(3):131-141.
32. Wahyulianingsih W, Handayani S, Malik A. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr & Perry). *J Fitofarmaka Indones*. 2016;3(2):188-193.
33. Carolus FP, Wewengkang S. Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Batang Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Aloksan. *Pharmacon*. 2014;3(3):204-210.