

PELUANG PEMANFAATAN TUMBUHAN *PEPEROMIA PELLUCIDA* (L.) KUNTH SEBAGAI TEH HERBAL ANTIDIABETES

Andi Pratiwi ^{*1}, Wilinda A Datau ², Yumna Alamri³, Novri Youla Kandowangko⁴

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. DR. B.J Habibie, Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo, Indonesia Kode Pos. 96554. Email: Pratiwiandi00@gmail.com

²Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. DR. B.J Habibie, Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo, Indonesia Kode Pos. 96554 Email : Wilindadatau89@gmail.com

³Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jendral Sudirman No.6, Kota Gorontalo. Kode Pos 96128. Email: yumna.alamri1998@gmail.com

⁴ Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. DR. B.J Habibie, Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo, Indonesia Kode Pos. 96554. Email: novrikandowangko@ung.ac.id

Abstrak

Salah satu sindrom kelainan metabolik pada manusia adalah Diabetes militus. Penyakit ini bisa diatasi dengan pengobatan alami dengan memanfaatkan tumbuhan. Salah satunya adalah tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth, yang dapat diolah menjadi Teh herbal. Tujuan dari review ini adalah untuk menelusuri produk alami berupa senyawa bioaktif, proksimat dan potensi tumbuhan suruhan sebagai antidiabetes. Metode yang digunakan yaitu studi pustaka dengan mengumpulkan artikel dalam bentuk data primer berupa artikel jurnal nasional maupun jurnal internasional 10 tahun terakhir (2010-2020) dari database elektronik. Berdasarkan hasil review diperoleh bahwa tumbuhan Suruhan mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin yang dapat menghambat kerja enzim α -glukosidase melalui substitusi pada cincin β dan melalui ikatan hidroksilasi. Tanin juga dapat menurunkan glukosa darah melalui penghambatan kerja enzim α -glukosidase yang dapat menunda penyerapan glukosa setelah makan, dengan cara memperpanjang waktu cerna karbohidrat, sehingga laju absorpsi glukosa menurun.

Kata-kata kunci: Bioaktif; *Diabetes militus*; *Peperomia pellucida*; Teh herbal

Abstract

One of the metabolic abnormalities syndrome in humans is *Diabetes militus*. This disease can be overcome with natural remedies using plants. One of them is the herbal tea (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth, which can be processed into herbal teas. The purpose of this review is to explore natural products in the form of bioactive compounds, proximate and the potential of messenger plants as antidiabetic. The method used is literature study by collecting articles in the form of primary data in the form of articles from national journals and international journals for the last 10 years (2010-2020) from electronic databases. Based on the results of the review, it was found that Suruhan plants contain bioactive compounds such as alkaloids, flavonoids, tannins which can inhibit the action of the α -glucosidase enzyme through substitution in the β ring and through the hydroxylation bonds. Tannins can also lower blood glucose by inhibiting the action of the α -glucosidase enzyme which can delay the absorption of glucose after meals, by extending the digestion time of carbohydrates, so that the rate of glucose absorption decreases.

Keywords : Bioaktif, *Diabetes militus*; Tea herbal; *Peperomia pellucida*

1. PENDAHULUAN

Diabetes adalah penyakit yang ditandai dengan hiperglikemia karena adanya gangguan metabolik kronis atau gangguan sekresi insulin (1). Penderita diabetes melitus mengalami peningkatan setiap tahunnya (2). Hal ini merupakan masalah besar pada bidang kesehatan. Cara yang digunakan untuk mengendalikan kadar gula darah yaitu menggunakan obat antihiperglikemik berupa obat oral seperti golongan inhibitor -glukosidase yakni *glibenklamid* dan suntikan insulin. Namun kedua cara tersebut sering memberatkan penderita diabetes untuk menjalani pengobatan karena harganya yang mahal. Alternatif lain dalam pengobatan penyakit diabetes militus dengan memanfaatkan potensi tumbuhan seperti *Peperomia pellucida* atau dikenal sebagai tumbuhan suruhan, ketumpangan air, sasaladaan, sirih cina (3). Tanaman ini dapat diseduh dengan air panas, dan air seduhannya disajikan sebagai minuman teh herbal. Pengalaman empiris ini sering dilakukan oleh sebagian masyarakat, dalam mengobati penyakit yang diderita. Berkaitan dengan ini, perlu dilakukan pengkajian mendalam tentang potensi pemanfaatan tumbuhan suruhan ini dalam mengendalikan kadar gula darah penderita diabetes militus.

2. METODE PENELITIAN

Metode studi pustaka secara elektronik digunakan dalam penelitian ini. Data dikumpulkan dari beberapa database seperti Garuda, Google, Medline, PubMed, Science Direct dan researchgate. Data yang dikumpulkan berupa produk alami dari *Peperomia pellucida* dan pemanfaatannya dalam pengobatan penyakit Diabetes militus.

3. HASIL PENELITIAN

31 *Diabetes militus*

Diabetes adalah penyakit yang saat ini masih menjadi topik utama dalam dunia kesehatan khususnya di Indonesia. Diabetes merupakan gangguan metabolisme karbohidrat yang ditandai dengan hiperglikemia kronik karena tidak memadainya fungsi insulin. Menurut (4) Kekurangan insulin dapat terjadi karena beberapa sebab yakni yang pertama rusaknya sel-sel pankreas karena faktor dari lingkungan (virus, zat kimia dan radikal bebas), yang kedua disebabkan karena kelenjar pankreas mengalami penurunan reseptor glukosa, dan yang ketiga karena adanya kerusakan pada jaringan perifer pada reseptor insulin. Elektron dari senyawa penyusun sel akan ditangkap oleh radikal bebas untuk mencapai kondisi stabil baik protein, karbohidrat maupun lemak. Penyakit ini tidak mengenal usia, sehingga mengatur gaya hidup seperti berolahraga dan mengonsumsi makanan yang dapat menjaga atau menurunkan resistensi insulin sangat dianjurkan. Pengobatan diabetes

secara farmakologi adalah glinide, metformin, thiazolidinedione, sulfonilurea, atau berupa suntikan insulin. Namun pengobatan berupa suntikan dan mengonsumsi obat-obatan kimia terkadang memberatkan pasien dikarenakan harganya yang mahal dan memiliki efek samping yang besar.

32 *Tumbuhan Suruhan*

3.2.1 *Habitat dan morfologi tumbuhan suruhan*

Suruhan adalah tumbuhan yang masuk ke dalam family Piperaceae. Tumbuhan

herbaceous, sukulen ini biasa dijumpai di tempat yang lembab dan gembur. (5), memiliki sistem perakaran serabut, tinggi □ 20-30 cm dan memiliki batang tegak yang berair. Namun apabila tumbuh lebih tinggi, batang tumbuhan ini akan menggantung serta bercabang. Daun tumbuhan suruhan adalah daun tunggal dan memiliki bagian ujung yang runcing, bagian bawah bergelombang, pertulangan daun menyirip, tepi daun rata dan memiliki warna daun yang hijau, permukaan daun yang licin dan mengkilap sedangkan dibagian bawah sedikit lebih kasar. Buahnya hijau berukuran kecil yang tersusun rapih memanjang pada ketiak daun sedangkan bijinya berukuran kecil, berwarna hitam (6). Perawakan, daun, buah tumbuhan suruhan dapat dilihat pada

Gambar 1. Tumbuhan suruhan memiliki beberapa nama local, misalnya Yiyohu wadala (Gorontalo), Gofu Gorohu (Ternate), Ketumpangan air (Sumatra), Sasaladan (Sunda), Sirih cina.



Gambar 1. Tumbuhan Suruhan (kiri : perawakan, tengah: buah, kanan : daun) (Fotografer Novri)

3.2.2 Kandungan Senyawa Bioaktif

Tumbuhan Suruhan

Berikut ini merupakan beberapa senyawa yang terkandung tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida*).

Tabel 1. Kandungan Senyawa Bioaktif Tumbuhan Suruhan

Bagian tumbuhan	Senyawa kimia	Referensi
Seluruh tanaman	Skrining fitokimia tanaman ini menunjukkan adanya antrakuinon, tanin, flavonoid, alkaloid, dan glikosida. Semua ekstrak menunjukkan aktivitas antimikroba dengan ekstrak metanol menunjukkan potensi paling kecil sedangkan ekstrak N-heksana menunjukkan potensi terkuat dengan zona hambat 10-12 mm pada konsentrasi 25 µg / ml. MIC (200 mg / ml) dari ekstrak tumbuhan terbukti efektif melawan strain organisme	(7)
Ekstrak seluruh tanaman	Tiga puluh dua senyawa diidentifikasi. Diantaranya, Apiol (22,64%) ditemukan sebagai komponen utama diikuti oleh (3-Metoksi-nitrofenil) asam asetat, metil ester (8,14%), Fitol (7,47%), asam n-Hexadeconoic (7,29%), E -2-Tetradecen-1-ol (6,92%), 5H-Cyclopropa (3,4) benz (1,2-e) azulen-5-one, 4,9,9a- tris (asetiloksi) -3 - [(asetoksi) metil] - (5,89%), Stigmasterol (4,60%), 3,7,11,15-Tetrametil-2-heksadesen-1-ol (4,00%), Campesterol (3,19%), a-Sitosterol (2,92%), 9,12,15-asam oktadekatrienoat, (Z, Z, Z) - (2,79%), Z, Z- 2,5-Pentadekadien-1-ol (2,53%) dan asam 3-Hidroksi-4-metoksisinamat (2,01%).	(8)

3.2.3 Kandungan proksimat dan mineral tumbuhan suruhan

Tumbuhan Suruhan memiliki kandungan proksimat (g/100 g berat kering) yaitu: protein 10.63 ± 0.07 , lipid 3.24 ± 0.28 , Karbohidrat 46.58 ± 2.74 ; total abu 31.22 ± 2.06 ; nilai kalori 258 ± 1080 ; serta komposisi mineral: Kalium 6977 ± 4.24 , Kalsium 483 ± 97.02 , Besi

119.3 ± 20.33 , Natrium 53.92 ± 0.37 , Seng 12.59 ± 0.25 dan Tembaga 3.10 ± 0.33 (9)

3.3 Tumbuhan Suruhan dalam pengobatan Diabetes Militus

Berikut ini tertera hasil – hasil penelitian yang berkaitan dengan tanaman Suruhan dan Diabetes militus

Tabel 2. Hasil – hasil penelitian potensi Tanaman Suruhan dalam pengobatan Diabetes militus

Judul artikel	Hasil Penelitian	Referensi
Aktivitas Antidiabetes Fraksi Etil Asetat dari Herba Sasaladaan (<i>Peperomia pellucida</i> (L.)Kunth.)dengan Metode Induksi Aloksan	Fraksi etil asetat memiliki aktivitas antidiabetes dengan persentase penurunan sebesar 53,44% dan fraksi tidak berbeda nyata dengan kontrol positif berdasarkan uji statistik Newman-keuls sehingga fraksi tersebut menarik untuk digunakan dalam Obat Herbal Standar.	((10)
<i>Peperomia pellucida</i> in diets modulates hyperglycemia, oxidative stress and dyslipidemia in diabetic rats	Tikus diabetes yang diberi suplemen 10% b / b dan 20% b / b <i>P. pellucida</i> selama 28 hari mengakibatkan penurunan kadar glukosa darah. Kadar kolesterol total serum, trigliserida dan kolesterol LDL menurun secara signifikan ($P < 0,05$) dengan diet suplementasi dibandingkan dengan tikus diabetes yang tidak diobati. Juga pengobatan dengan glibenklamid dan <i>P. pellucida</i> (10% dan 20% b / b) menyebabkan peningkatan aktivitas SOD, CAT dan GSH masing-masing. Terdapat penurunan yang signifikan ($P < 0,05$) pada tingkat HDL-kolesterol, Katalase, aktivitas SOD dan konsentrasi GSH pada tikus yang tidak diobati dengan diabetes. Makanan tambahan secara signifikan ($P < 0,05$) mengurangi peroksidasi lipid, yang meningkat pada tikus diabetes yang tidak diobati. Penurunan yang signifikan ($P < 0,05$) dalam aktivitas AST, ALT dan ALP juga diamati pada tikus yang diberi pakan suplemen <i>P. pellucida</i> . Kesimpulan: Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa <i>P. pellucida</i> memiliki sifat antidiabetes dan antioksidan pada diabetes mellitus eksperimental dan dengan demikian membenarkan penggunaan antidiabetik tradisional yang diakui.	(11)
Antihiperglikemik ekstrak tumbuhan suruhan (<i>Peperomia pellucida</i> [L.] kunth) terhadap tikus wistar (<i>Rattus norvegicus</i> L.) yang diinduksi sukrosa	Pemberian ekstrak tumbuhan suruhan dosis 40 mg/kgBB pada menit ke 120 memberikan penurunan kadar glukosa darah yang efektif dan berbeda nyata (signifikan) dibandingkan pemberian ekstrak tumbuhan suruhan dosis 20 dan 80 mg/kg BB	(12)
Aktivitas Antihiperglikemik dari Ekstrak Etanol dan Heksana Tumbuhan Suruhan (<i>Peperomia pellucida</i> [L.] Kunth) pada Tikus Wistar (<i>Rattus norvegicus</i> L.) yang Hiperglikemik	Pada menit ke-120, kadar glukosa darah tikus pada kelompok EETS dan EHTS masing-masing turun sebesar 54,57% dan 51,25%, dan tidak berbeda nyata dengan K(+). Kadar glukosa darah kelompok K(+) dan EETS pada menit ke-120 mencapai kadar yang sama dengan keadaan basal (normal). Penelitian ini menyimpulkan bahwa ekstrak etanol dan heksana tumbuhan suruhan dengan dosis 40 mg/KgBB memiliki efek hipoglikemik pada tikus jantan wistar yang hiperglikemia.	(13)

Peperomea pellucida (L.) Hbk (Piperaceae)	etil asetat Peperomia pellucida pada tikus diabetes yang diinduksi aloksan, Acquired immun deficiency syndrome (AIDS), dan hiperkolesterolemia serta melawan rasa sakit. Dalam penelitian ini, efek hipoglikemik ekstrak etil asetat Peperomia pellucida signifikan dari (25,35 hingga 8,1 mM $\pm$ SEM) yaitu, 68,44% dalam 300mg / kg ekstrak etil asetat sebagai pengobatan hipoglikemik 7 hari. Pada uji OGTT 120 menit, penurunan kadar glukosa darah juga signifikan. Dalam ekstrak 300mg / kg kadar glukosa darah berkurang dari (20,53mM menjadi 7,69 $\pm$ SEM) 62,64% diamati. Perawatan analgesik diamati dengan cermat dan aktivitas yang dapat disebutkan dievaluasi. Persentase penghambatan adalah 58,16 dengan jumlah menggeliat 11,8 $\pm$ SEM dalam 300mg / kg penghambatan diamati dengan 6,8 $\pm$ SEM menggeliat. P. pellucida memiliki efek antiinflamasi yang signifikan setelah 4 jam dengan 3,47 $\pm$ SEM. Penelitian ini menunjukkan efek hipoglikemik, analgesik dan anti-inflamasi yang signifikan dari P. pellucida. Penyelidikan saat ini menetapkan bukti farmakologis untuk mendukung klaim cerita rakyat dan bahwa tanaman tersebut memiliki aktivitas antidiabetes, analgesik, dan anti-inflamasi.	(14)
PIXE analysis of some Nigerian anti-diabetic medicinal plants (II)	Hasil penelitian menunjukkan deteksi dua puluh satu elemen yang meliputi Mg, P, Ca, K, Mn, Cu, Zn, S, Cr, Co, Ni dan V yang terlibat dalam regulasi insulin dan kontrol gula darah. tingkat dalam tubuh manusia. Seluruh tumbuhan <i>Boerhavia diffusa</i> , batang <i>Securidaca longipedunculata</i> , daun Peperomia pellucida , <i>Macrosphyra longistyla</i> , <i>Oxalis subscorpioidea</i> , <i>Phyllanthus muerillanus</i> , <i>Jatropha gossypifolia</i> , <i>Cassia occidentalis</i> , <i>Phyllanthus amarus</i> , dan daun dan batang <i>Murraya koenigii</i> ini memiliki konsentrasi yang tinggi. unsur-unsur dapat direkomendasikan sebagai sayuran, nutraceuticals, makanan tambahan, suplemen dan obat-obatan dalam pengendalian dan pengelolaan diabetes, jika profil toksisitas menunjukkan bahwa mereka aman. Namun, kandungan Al dan Si yang sangat tinggi di seluruh tanaman <i>Bryophyllum pinnatum</i> , dan As, Cr, dan Cu pada daun <i>Ocimum gratissimum</i> menunjukkan bahwa tanaman ini harus dihindari oleh pasien diabetes untuk mencegah komplikasi.	(3)
Uji aktivitas ekstrak kombinasi batang dan daun suruhan (Peperomia pellucida l.h.b kunth) sebagai anti diabetes pada tikus putih	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kombinasi batang dan daun suruhan dosis 500 mg / Kg BB dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus putih jantan diabetes yang diinduksi streptozotisin	(15)
Ethnobotanical Uses, Phytochemistry And Pharmacological Activities Of Peperomia Pellucida (L.) Kunth (Piperaceae)-A Review	Antidiabetic activity Humzah dkk. [93] menunjukkan bahwa diet yang mengandung P. pellucida (10% dan 20%) memiliki efek antidiabetes pada diabetes yang diinduksi aloksan pada tikus. Penurunan yang cukup besar pada tingkat glukosa darah diamati dalam penelitian ini. Kadar aspartate transaminase (AST), alanine transaminase (ALT) dan alkaline phosphate (ALP) lebih rendah pada tikus yang diberi pakan yang mengandung P. pellucida. Selain itu, konsentrasi kolesterol total, trigliserida (TG), high-density lipoprotein (HDL) dan low-density lipoprotein (LDL) juga lebih rendah pada tikus yang diberi pakan mengandung P. pellucida.	(16)

34 Teh Herbal

Sejak dahulu masyarakat telah memanfaatkan tumbuhan sebagai alternative pengobatan. Sebagian masyarakat lebih memilih pengobatan dengan bahan alami yaitu tumbuhan dibandingkan obat-obatan kimia karena obat dari tumbuhan dirasa lebih aman dan kurang menimbulkan efek samping (13). Salah satu cara yang dilakukan yaitu dengan merebus beberapa helai daun dan meminum air dari rebusan daun tersebut atau menggunakan metode penjemuran kemudian bagian tumbuhan tersebut akan direbus dengan air kemudian diminum (17). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (18) bahwa ekstrak suruhan bertekstur kental dan berwarna coklat kehitaman, berasa pahit dan berbau khas, sedangkan untuk cemaran kapang/khamir dan cemaran mikroba yang telah diuji pada ekstrak suruhan diperoleh bahwa ekstrak masih dalam kriteria dipersyaratkan yaitu 10^4 untuk cemaran mikroba dan 10^3 untuk cemaran kapang/khamir.

4 Pembahasan

Berdasarkan kajian, tumbuhan Suruhan mengandung saponin, tanin dan flavonoid yang berperan dalam meningkatkan aktivitas antioksidan dan enzim glikolitik sehingga mampu menurunkan diabetes yang terinduksi aloksan pada tikus putih (11) efek ekstrak *Peperomia pellucida* pada tikus hiperglikemik menunjukkan bahwa ekstrak memiliki sifat merangsang atau meregenerasi sel β untuk sekresi insulin dan paling efektif untuk mengendalikan diabetes dengan berbagai mekanisme karena adanya alkaloid hipoglikemik, saponin dan flavonoid. ((14)

Menurut (19), senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, polifenol dan tanin dapat mencegah oksidasi pada sel β pankreas yang dapat meminimalkan kerusakan. Alkaloid dapat meningkatkan sekresi GHRH (Growth Hormone Releasing Hormone) dengan cara menstimulasi hipotalamus sehingga terjadi peningkatan sekresi GH (Growth Hormon) pada hipofise, karena jika kadar GH tinggi, maka IGF (Insulin-like Growth Faktor-1) dapat disekresikan oleh hati. IGF-1 dapat menginduksi hipoglikemia dan dapat menurunkan glukoneogenesis yang menyebabkan kebutuhan insulin dan kadar glukosa darah menurun. Selain alkaloid, Suruhan juga mempunyai zat bioaktif pankreas alami yaitu flavonoid yang dapat mengurangi kerusakan sel, meregenerasi sel-sel β pankreas di sekitarnya, sehingga meningkatkan pelepasan insulin. Flavonoid dapat mengatur aktivitas ekspresi enzim yang terlibat dalam jalur metabolisme karbohidrat, dengan kata lain proses inflamasi dapat terhambat dan menekan aktivasi proinflamasi TNF α , sehingga terjadinya perbaikan pada sel β pankreas melalui regenerasi sel serta membaiknya organ sel β pankreas. (20). bahwa reseptor insulin dapat diaktifkan oleh flavonoid sehingga dapat menjadi alternatif dalam mengobati pasien diabetes melitus tipe II yang resistensi insulin. Selain itu, dalam sebuah studi klinis melaporkan bahwa tumbuhan yang mengandung flavonoid jika diberikan pada pasien diabetes dapat menjadi obat hipoglikemia (21). Flavonoid juga dapat menghambat kerja enzim

-glukosidase melalui substitusi pada cincin β dan melalui ikatan hidroksilasi (19). Selain itu, tanin juga diketahui dapat menurunkan glukosa darah melalui penghambatan kerja β -glukosidase yang dapat menunda penyerapan glukosa setelah makan, hal ini menyebabkan terjadinya penghambatan kondisi hiperglikemia postprandial. Menurut (Elsnoussi Ali Hussin Mohamed, Mohammad Jamshed Ahmad Siddiqui, Lee Fung Ang, Amirin Sadikun, Sue Hay Chan, Soo Choon Tan, Mohd Zaini Asmawi, 2012) komponen bioaktif seperti flavonoid, terpen dan saponin dapat menghambat enzim α -amilase dan β -glukosidase (22). Enzim α -amilase dan β -glukosidase adalah enzim yang berfungsi memecah oligosakarida dan disakarida menjadi monosakarida sehingga dapat diserap oleh tubuh. Penghambatan kerja salah satu enzim ini dapat memperpanjang waktu cerna karbohidrat, sehingga laju absorpsi glukosa menurun dan mencegah naiknya kadar plasma glukosa postprandial (de Sales et al, 2012). Selanjut, menurut Raghavendra HL dan Prashith Kekuda TR (2018), suruhan dengan konsentrasi 10% dan 20% dapat berperan sebagai antidiabetes, serta mampu menurunkan alkali fosfat, alanin transaminase, aspartat transaminase pada tikus putih yang diinduksi aloksan.

5. SIMPULAN

Teh herbal berbahan dasar daun tanaman suruhan berpotensi sebagai pencegah dan pengendali penyakit Diabetes mellitus. Kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan alkaloid dapat membantu memperbaiki fungsi pankreas dalam menghasilkan insulin dan dapat menghambat kerja enzim alfa glukosidase dalam pemecahan karbohidrat menjadi

glukosa bagi penderita Diabetes mellitus.

Untuk itu disarankan perlu penelitian lanjut berupa uji klinis dalam pemanfaatan teh herbal bagi penderita diabetes mellitus.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI melalui Program Kreativitas Mahasiswa (PKM-PE) yang telah mendanai penelitian ini dan Pusat PKM Universitas Negeri Gorontalo yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

7. REFERENSI

1. Azrimaidaliza. Asupan Zat Gizi dan penyakit diabetes mellitus. *J Kesehat Masy*. 2011;36–41.
2. Kementerian Kesehatan. Hasil Utama Riset Kesehata Dasar (RISKESDAS). Kemerinterian Kesehatan RI. 2018.
3. Olabanji, S. O., Adebajo, A. C., Omobuwajo, O. R., Ceccato, D., Buoso, M. C. & M, G. PIXE analysis of some Nigerian anti-diabetic medicinal plants (II). *Nucl Instruments Methods Phys Res Sect B Beam Interact with Mater Atoms*,. 2014;
4. Eryuda, F., Soleha, T. U., Kedokteran, F., Lampung, U., Mikrobiologi, B., Kedokteran, F., & Lampung U. Ekstrak Daun Kluwih (*Artocarpus camansi*) Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Kluwih Leaf Extract (*Artocarpus camansi*) In Lowering Blood Glucose Levels In Patients With Diabetes Melitus. 2016;71–75.
5. Peter A. Holthe, A. P., & Ting IP. The Occurrence Of Cam In *Peperomia*. Marie Selby Botanical Gardens, Inc [Internet]. 1992. Available from: <http://www.jstor.org/stable/41759796>
6. Henry Ivan A. Boy. Recommended Medicinal Plants as Source of Natural Products: A Review. *Digital Chinese Medicine*. 2018;131–142.

7. O. O. Idris, B. P. Olatunji PM. In vitro Antibacterial Activity of the Extracts of *Peperomia pellucida* (L). Br Microbiol Res J. 2016;
8. Narayanamoorthi, V., Vasantha, K., Rency, R. C., & Maruthasalam A. GC MS determination of bioactive components of *Peperomia pellucida* (L .) Kunth. Biosci Discov 6(2),. 2015;83–88.
9. Ooi, D. J., Iqbal, S., & Ismail M. Proximate composition, nutritional attributes and mineral composition of *Peperomia pellucida* L. (ketumpangan air) grown in Malaysia. Molecules. 2012;
10. Pranita Kusumawarni, Supriyatna YS. Pranita Kusumawarni, Supriyatna, Y. S. (2012). Aktivitas Antidiabetes Fraksi Etil Asetat dari Herba Sasaladaan (*Peperomia pellucida* (L.)Kunth.)dengan Metode Induksi Aloksan. Jurnal.unpad Ac.id. 2012;
11. Hamzah, R. U., Odetola, A. A., Erukainure, O. L., & Oyagbemi AA. *Peperomia pellucida* in diets modulates hyperglycemia, oxidative stress and dyslipidemia in diabetic rats. J Acute Dis. 2012;
12. Nafila Salma, Jessy Paendong LIM, S. T. Antihiperglikemik Ekstrak Tumbuhan Suruhan (*Peperomia Pellucida* [L .] Kunth) Terhadap Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus* L .) Yang Diinduksi Sukrosa. J Ilm Sains. 2013;116– 123.
13. Togubu, S., Momuat, L. I., Paendong, J. E., & Salma N. Aktivitas Antihiperglikemik dari Ekstrak Etanol dan Heksana Tumbuhan Suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus* L.) yang Hiperglikemik. J MIPA. 2013;
14. Hasib Sheikh, Shotabdi Sikder, Sagar Kumar Paul, A.M. Rashedul Hasan, Md. Mofizur Rahaman SPK. Hypoglycemic, Anti-Inflammatory And Analgesic Activity Of *Peperomea Pellucida* (L.) Hbk (Piperaceae). Int J Phamaceutical Sci Res. 2013;458–463.
15. Atihuta F. Uji Aktivitas ekstrak kombinasi batang dan daun suruhan sebagai anti diabetes pada tikus putih. J Mitra Pendidikan, 2(2). 2018;205–216.
16. raghavendra p. k. ethnobotanical uses, phytochemistry and pharmacological activities of *peperomia pellucida* (l.) kunth (piperaceae)-a review. Int J Pharm Pharm Sci. 2018;
17. dany eben MA. Perbedaan Tingkat Pengetahuan Dan Sikap Sebelum Dan Sesudah Pemberian Diabetes Self Management Education (DSME) Pada Pasien Diabetes Melitus Di Puskesmas Matraman JakartaTimur. J Heal Sci Gorontalo J Heal Sci Community. 2019;Volume 3.
18. Angelina, M., Amelia, P., Irsyad, M., Meilawati, L., & Hanafi M. Karakteristik Ekstrak Etanol Herba Ketumpangan Air (*Peperomia pellucida* L . Kunth). Biopropal Ind 6(2),. 2015;53–61.
19. Okky Meidiana Prameswari SBW. Uji Efek Ekstrak Air Daun Pandan Wangi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Dan Histopatologi Tikus Diabetes Mellitus The Effect of Water Extract of Pandan Wangi Leaf to Decrease Blood Glucose Levels and Pancreas Histopathology at Diabetes Mellitus Rats. J Pangan Dan Agroindustri, 2(2). 2014;16–27.
20. Ganugapati, J., Baldwa, A., & Lalani S. Molecular docking studies of banana flower flavonoids as insulin receptor tyrosine kinase activators as a cure for diabetes mellitus. Bioinformation, 8(5), 216–2020. 2012;
21. Kiki Korneliani ISA. Analisis Risiko Kejadian Pra-Diabetes Pada Guru Sekolah Di Kecamatan Regol Bandung. J Heal Sci Gorontalo J Heal Sci Community. 2019;volume 3 N.
22. Elsnoussi Ali Hussin Mohamed, Mohammad Jamshed Ahmad Siddiqui, Lee Fung Ang, Amirin Sadikun, Sue

Hay Chan, Soo Choon Tan, Mohd Zaini Asmawi
MFY. Potent α -glucosidase and α -amylase
inhibitory activities of standardized 50 % ethanolic
extracts and sinensetin from Orthosiphon stamineus
Benth as anti- diabetic mechanism. BMC
Complement Altern Med 12(176), [Internet].
2012;1–7. Available from:
<http://www.biomedcentral.com/1472-6882/12/176>