

REVIEW: POTENSI EKSTRAK KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) SEBAGAI ANTIDIABETES MELLITUS

A REVIEW: THE POTENSIAL OF EXTRACT SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) AS ANTIDIABETIC MELLITUS

*Ashari Kurniawan Sarjono dan Tukiran**

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

Jl. Ketintang, Surabaya (60231), Telp. 031-8298761

* *Corresponding author email: Asharisarjono16030234028@mhs.unesa.ac.id*

Abstrak. Diabetes mellitus adalah penyakit kelainan metabolisme akut dengan beberapa penyebab gejala seperti kadar gula darah yang tinggi diikuti dengan permasalahan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein akibat ketidakcukupan fungsi insulin. Pengonsumsi obat kimia hipoglikemik sintetik bisa menimbulkan sejumlah dampak dan memerlukan biaya yang relatif mahal, sehingga solusi pengobatan tradisional menjadi penting karena memiliki dampak dan biaya yang relatif rendah. Salah satu Tanaman yang bisa digunakan menjadi pengobatan herbal tradisional ialah tanaman kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.). Berdasarkan studi literatur, senyawa yang terdapat pada batang atau bagian kayu secang terkomposisi atas flavonoid, tanin, asam galat, resin, brazilin, α -phellandrene, oscimene, minyak atsiri, resorsinol, dan brazilin. Diketahui bahwa asam tannat (tannin) memiliki aktivitas antioksidan dan memiliki efek antidiabetes mellitus serta kandungan brazilin dari kayu secang yang sangat berdampak untuk merendahkan kadar gula darah. Brazilin memiliki tiga tata cara kerja untuk merendahkan kadar gula darah, yakni meminimalisir stres oksidatif, menahan mukosa usus GLUT 2, dan menahan fosfodiesterase. Aktivitas antihiperlikemik brazilin membantu kerja insulin dalam penyerapan glukosa dari aliran darah ke dalam sel adiposa dengan meningkatkan translokasi glukosa transport khususnya GLUT4. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak dari tanaman kayu secang dapat berpotensi sebagai antidiabetes mellitus.

Kata Kunci: Antidiabetes mellitus; Antioksidan; Hiperlikemik; Kayu Secang.

Abstract. Diabetes mellitus is an acute metabolic disorder with several causes with symptoms such as high blood sugar volume accompanied by disorders of carbohydrate, lipid and protein metabolism as a result of insulin function insufficiency. The use of synthetic hypoglycemic chemical drugs can cause some side effects and require relatively expensive costs, so traditional herbal medicine is preferred because it has less side effects and lower costs. Plants that can be used as traditional medicine are secang wood plants (*Caesalpinia sappan* L.). Based on literature studies, compounds contained in the stem or wood part of secang contain flavonoid, tannins, gallic acid, resins, brasilein, α -phellandrene, oscimene, essential oils, resorcinol, and brasilin. It is known that tannic acid (tannins) has antioxidant activity and has an antidiabetic mellitus effects and the brazilin content of secang wood plays a very important role in reducing blood sugar levels. brazilin has three mechanisms of action in reducing blood sugar levels, namely reducing oxidative stress, inhibiting intestinal mucosa GLUT 2, and inhibiting phosphodiesterase. The antihyperglycemic activity of brasilin helps insulin work in the absorption of glucose from the bloodstream into adipose cells by increasing the translocation of glucose transport especially GLUT4. This shows that the extract from the secang wood plant has the potential as an antidiabetic mellitus.

Keywords: Antidiabetic mellitus; Antioxidant; Hyperglycemic; Secang wood

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus ialah satu di antara penyebab kematian terbesar hingga menduduki peringkat keempat dunia. Setiap tahunnya tercatat sebanyak 3,2 juta jiwa meninggal akibat menderita penyakit *diabetes mellitus*, dimana 6 jiwa yang meninggal per menitnya. Pada tahun 1995, ada sebanyak 4,5 juta masyarakat Indonesia yang menderita penyakit *diabetes mellitus*, dimana kasus tersebut merupakan yang terbanyak ketujuh di dunia. Dewasa ini angka kematian akibat *diabetes mellitus* melonjak hingga 8,4 juta. Juga diperkirakan angka tersebut akan terus naik sebanyak 300 juta pada tahun 2025 [1].

Diabetes mellitus merupakan suatu penyakit dimana terjadi gangguan pada metabolik secara akut. Penyebab terjadinya hal tersebut dikarenakan ada gangguan pada sistem sekresi insulin atau karena hormon insulin tidak bisa bekerja sebagaimana mestinya. Hal ini mengakibatkan tubuh menjadi kekurangan asupan hormon insulin yang cukup [2]. Penyakit *diabetes mellitus* pada umumnya digolongkan menjadi dua yakni, *diabetes mellitus* tipe 1 dan *diabetes mellitus* tipe 2 dengan gejala dan penyebabnya masing-masing. Tetapi *diabetes mellitus* juga dapat disebabkan karena faktor lain seperti gangguan hormon, penyakit pada pankreas, dan pengaruh obat-obatan [3].

Penderita *diabetes mellitus* tipe 1 (*insulin dependent DM*) mengalami kerusakan pada sel β pankreas sehingga menyebabkan penderitanya menjadi ketergantungan hormon insulin seumur hidup. Sebanyak 5-10% dari penderita *diabetes mellitus* merupakan penderita diabetes tipe ini. Sementara itu, pada penderita *diabetes mellitus* tipe 2 (*non insulin dependent DM*) mengalami resistensi insulin atau terdapat kekurangan produksi insulin. Hampir dari seluruh penderita *diabetes mellitus* merupakan penderita *diabetes mellitus* tipe 2 yaitu sebanyak 90%-95% [4].

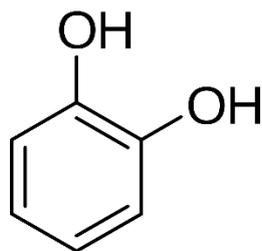
Untuk menurunkan kadar glukosa darah dalam tubuh, banyak masyarakat Indonesia yang mengkonsumsi obat-obatan hipoglikemik. Obat-obatan penurun glukosa darah yang dikonsumsi bukan merupakan hormon insulin yang diberikan secara oral, tetapi Obat Hipoglikemik Oral (OHO) bekerja dengan melalui beberapa tahapan agar dapat menurunkan kadar glukosa darah. Obat-obatan tersebut berfungsi untuk membantu

penderita *diabetes mellitus* agar dapat menggunakan hormon insulinnya sendiri dengan lebih baik dan dapat menurunkan pelepasan glukosa oleh hati. Ada beberapa dampak negatif terhadap penggunaan obat-obatan sintetik hipoglikemik tersebut dimana selain harganya yang relatif mahal juga akan muncul beberapa efek samping. Oleh karena itu, pengobatan tradisional lebih dipilih oleh masyarakat dan menjadi alternatif untuk pengobatan *diabetes mellitus*.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh putra [5], pada penderita diabetes mellitus yang mengkonsumsi obat anti diabetes sintetik seperti Metmorfin, Glimepirid dan Glibenklamid mengalami efek samping seperti pusing, mual hingga muntah. Selain itu salah satu dari pasien yang mengkonsumsi metmorfin mengalami tremor, hal ini dikarenakan metmorfin dapat menyebabkan malabsorpsi vitamin B12 sehingga terjadi gangguan pada sistem saraf [5].

Keanekaragaman hayati di Indonesia sangat banyak dan melimpah. Keanekaragaman hayati tersebut dapat digunakan sebagai sumber yang menghasilkan senyawa-senyawa kimia dengan berbagai macam jenis dan jumlahnya berbeda-beda. Senyawa kimia tersebut dapat digunakan untuk kebutuhan manusia seperti kosmetik, insektisida, obat-obatan serta bahan dasar sintesis senyawa organik lainnya.

Berbagai macam dan jenis tanaman di Indonesia dapat digunakan sebagai obat herbal, tanaman secang (*Caesalpinia sappan* L.) adalah satu di antara tanaman yang dapat bermanfaat untuk menurunkan kadar glukosa darah. Daun dari kayu secang memiliki kandungan senyawa polifenol dan memiliki kandungan sebanyak 0,16-0,20% minyak atsiri. Pada cabang batang tanaman secang memiliki beberapa kandungan senyawa asam fenolik, polifenol, dan flavonoid. Senyawa brazilin adalah jenis senyawa fitokimia yang memberi warna merah pada tanaman secang. Senyawa brazilin memiliki struktur kimia $C_{16}H_{14}O_5$, terdapat gugus katekol dalam struktur kimianya seperti pada gambar berikut [6].



Gambar 1. Gugus Katekol

METODE

Metode yang digunakan untuk menyusun artikel ini, yaitu studi pustaka data sekunder dari jurnal 10 tahun terakhir (2010-2020) dengan media pencarian online seperti *Google Scholar*, *Science Direct* dan situ jurnal online lainnya.

PEMBAHASAN

Diabetes mellitus

Diabetes mellitus adalah salah satu penyakit dengan jumlah penderitanya semakin melonjak di seluruh dunia. Penyakit ini tidak hanya ada pada negara-negara yang berkembang tetapi bahkan berada dalam negara maju. Maka dari itu, penyakit *diabetes mellitus* ini merupakan suatu penyakit global yang terjadi dalam masyarakat. WHO mengatakan bahwa lebih dari 346 juta jiwa yang ada di seluruh dunia menderita penyakit *diabetes mellitus*. Jumlah penderita *diabetes mellitus* itu diestimasikan akan terus bertambah hingga melebihi dari dua kali lipat pada tahun 2030. Di negara yang memiliki penghasilan rendah dan menengah hampir 80% kasus masyarakat yang meninggal disebabkan oleh penyakit *diabetes mellitus* [7].

Penyakit *diabetes mellitus* sering disebut sebagai *silent killer* dikarenakan banyak dari penderitanya tidak menyadari bahwa tubuhnya menderita *diabetes mellitus* dan ketika diketahui sudah terjadi komplikasi. *Diabetes mellitus* tidak hanya menyerang sistem metabolik, melainkan hampir semua sistem tubuh manusia mulai dari kulit sampai dengan jantung [8]. Seperti yang telah disampaikan di atas, bahwa penyakit *diabetes mellitus* terdapat dua tipe berdasarkan gejala yang dialami yaitu tipe 1 dan 2.

Diabetes mellitus tipe 1 merupakan kelainan autoimun dimana penyakit ini diturunkan kepada penderitanya secara genetik. Pada Penderita diabetes tipe ini akan timbul gejala-gejala yang secara bertahap dapat menyebabkan kehancuran imunologik di sel-sel yang memproduksi hormon insulin.

Pada penderita diabetes mellitus tipe 2, faktor genetik merupakan salah satu faktor yang berisiko menyebabkan terjadinya diabetes tipe ini. Tidak hanya faktor genetik saja, tetapi juga dipengaruhi oleh status gizi, pola makan dan gaya hidup. Bagi penderita diabetes tipe ini juga terdapat kelainan pada sekresi insulin dan kerja insulin [9].

Upaya yang bisa dilakukan untuk mencegah diabetes mellitus adalah dengan melakukan terapi serta merubah gaya hidup dari pasien, seperti memperbanyak olahraga serta mengatur pola makan [10]. Dengan mengatur pola makan, maka berat badan yang ideal akan terjaga. Melakukan olah raga yang rutin dapat membantu dalam meningkatkan sensitivitas insulin serta mengurangi resiko terjadinya penyakit kardiovaskular [11]. Terapi diabetes mellitus bisa dilaksanakan dengan dua metode, yakni terapis farmakologi dan non farmakologi. Tujuan dilakukannya terapis ini adalah menjaga kadar glukosa darah pada keadaan normal serta mengurangi resiko komplikasi penyakit [12].

Patofisiologi Diabetes mellitus

Diabetes mellitus ialah sebuah kelainan saat penderitanya memiliki gangguan pada sistem metabolisme protein, karbohidrat dan juga lemak yang disebabkan oleh hormon insulin yang tidak bisa bekerja secara optimal [13]. Terdapat 3 hal yang menjadi penyebab terjadinya gangguan metabolisme tersebut. Penyebab yang pertama adalah terjadi kerusakan pada sel-sel β pankreas dikarenakan adanya pengaruh dari faktor eksternal seperti bakteri, virus, maupun akibat dari zat kimia. Penyebab kedua adalah reseptor glukosa yang terdapat pada kelenjar pankreas mengalami penurunan, dan penyebab yang terakhir adalah reseptor insulin yang berada di jaringan perifer mengalami kerusakan [14]. Hormon insulin yang dikeluarkan dari sel β pankreas berfungsi untuk mengatur kadar glukosa darah. Apabila kadar glukosa di dalam darah tinggi, maka akan merangsang sel β pankreas untuk mengeluarkan insulin [15].

Apabila sel β pankreas tidak dapat berfungsi dengan maksimal, maka akan

menyebabkan kurangnya jumlah insulin yang disekresikan. Hal tersebut menjadi penyebab tingginya jumlah glukosa darah dalam tubuh. Terdapat banyak faktor yang menjadi penyebab kerusakan pada sel β pankreas salah satunya seperti penyakit idiopatik dan autoimun [16].

Gangguan pada respon metabolik terhadap kinerja insulin dinamakan dengan resistensi insulin. Kondisi seperti ini dapat terjadi karena adanya gangguan pada reseptor, pre reseptor dan post reseptor. Agar dapat mempertahankan jumlah glukosa darah tetap stabil, maka diperlukan jumlah insulin yang relatif banyak dibandingkan biasanya. Resistensi insulin juga terjadi akibat dari menurunnya sensitivitas insulin yang mendorong penggunaan glukosa pada jaringan otot dan jaringan lemak, serta menghambat pembuatan glukosa oleh hati sehingga menyebabkan jumlah glukosa dalam darah menjadi tinggi [17].

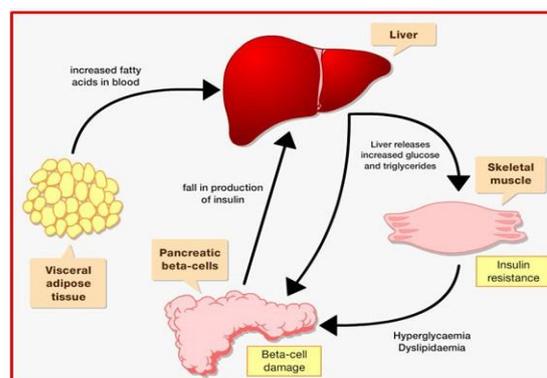
Kadar glukosa yang tinggi di dalam darah dapat mengakibatkan proses filtrasi glukosa darah yang melampaui batas transpor maksimumnya. Kondisi ini akan menyebabkan kandungan gula pada urin menjadi lebih banyak dari batas normalnya (glukosuria). Glukosa dalam urin secara tidak langsung dapat menggambarkan kadar glukosa darah dimana batas normalnya adalah 180 mg/dl. Akibat dari kandungan gula pada urin yang melebihi batas normal akan timbul diuresis osmotik dimana volume urin yang dikeluarkan mengalami peningkatan (poliuria) serta adanya sensasi rasa haus (polidipsia) akibat banyaknya cairan yang keluar. Akibat dari glukosa dalam darah yang hilang melalui urin, maka akan terjadi kekurangan glukosa yang diperlukan sebagai sumber energi. Sehingga memunculkan rasa lapar yang semakin meningkat (polifagia) serta penderitanya menjadi lebih cepat letih dan mengantuk.

Bagi penderita diabetes mellitus tipe 2 terdapat kekurangan pada total reseptor insulin yang terdapat pada permukaan sel, meskipun jumlah insulin normalnya lebih banyak. Reseptor insulin menjadi akses kecil menuju ke bagian sel dan insulin sebagai anak kuncinya. Pada kondisi

seperti ini, terdapat kekurangan pada jumlah lubang kuncinya (reseptor) meski anak kuncinya ada banyak (insulin). Akibatnya, glukosa yang bisa meresap ke bagian sel juga hanya dalam kadar yang sedikit. Kondisi tersebut serupa dengan penderita Diabetes mellitus tipe 1, sedangkan pada penderita diabetes mellitus tipe 2 tidak hanya mengalami kenaikan jumlah glukosa yang tinggi, tetapi juga mengalami resistensi insulin [18].

Hati merupakan organ utama dalam produksi glukosa, dimana glukosa tersebut adalah output dari reaksi glikoneolisis dan glukoneogenesis yang dikeluarkan dari sirkulasi. Pada penderita diabetes mellitus tipe 2, terdapat penumpukan glukosa oleh hati akibat terjadinya resistensi terhadap penekanan insulin [19]. Minimnya penekanan sekresi glukagon postprandial dari sel α -pankreas bagi penderita diabetes mellitus tipe 2 menyebabkan meningkatnya peredaran glukagon serta sensitivitas hati terhadap glukagon. Hal ini berakibat pada produksi glukosa di dalam hati yang meningkat [20].

Pada keadaan diabetes, terjadi penurunan jumlah insulin yang menyebabkan metabolisme glukosa dalam hati menjadi terganggu. Sehingga menyebabkan hati akan terus menerus memproduksi glukosa, untuk memproduksi glukosa diperlukan energi yang didapat dengan cara memecah asam lemak. Pemecahan asam lemak membuat akumulasi lemak pada hati meningkat [21]. Secara singkat terjadinya diabetes mellitus dalam hati dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 2. Patofisiologi Diabetes mellitus

Penderita diabetes mellitus juga mengalami gangguan pada ginjal. Dalam keadaan normal, glukosa yang difilter dari ginjal akan diserap kembali pada tubulus proksimal, sebagian besar glukosa diserap kembali oleh SGLT2 melalui transporter glukosa fasilitasi [22]. Ambang batas ginjal dalam melakukan reabsorpsi berkisar 180 mg/dL bagi individu dengan kondisi sehat. Apabila konsentrasi glukosa plasma melebihi batas reabsorpsi ginjal, maka glukosa akan keluar dari urin [23].

Secang (*Caesalpinia sappan* L.)



Gambar 3. Tumbuhan Secang

Secang merupakan tumbuhan yang memiliki ukuran tidak terlalu besar, dengan ukuran 5 hingga 10 meter. Tumbuhan ini termasuk dalam jenis tumbuhan perdu, yang artinya tumbuhan ini memiliki cabang ranting pada pohonnya [24]. Ciri-ciri utama dari tumbuhan ini adalah batangnya berbentuk bulat dan memiliki warna hijau kecokelatan. Warna dari kayu tersebut akan berubah menjadi merah apabila kayu tersebut diserut dan direbus. Ciri lainnya adalah tumbuhan ini memiliki permukaan kulit batang yang kasar dan duri yang cukup banyak di permukaan batang [25].

Pada bagian daun, tumbuhan ini memiliki daun berbentuk majemuk menyirip. Pada masing-masing sirip daun memiliki 10 hingga 20 pasang anak daun

yang posisinya saling berhadapan satu dengan yang lain. Daun ini juga memiliki daun penumpu yang berfungsi menopang agar daun tersebut tidak mudah gugur. Tumbuhan ini juga memiliki bunga. Bunga dari tumbuhan ini berwarna kuning, dan memiliki susunan yang tidak beratur, dan jumlahnya pun tak terbatas karena pertumbuhan bunga yang cepat. Buah tumbuhan ini berjenis buah polong dan memiliki warna hitam. Satu buah dapat berisi 3 hingga 4 biji yang bulat memanjang [26].

Tumbuhan ini dapat hidup pada kondisi iklim tropis atau pada kondisi cuaca yang tidak terlalu dingin. Daerah pegunungan merupakan salah satu contoh tempat dimana kayu secang dapat tumbuh. Akan tetapi tumbuhan ini tidak dapat tumbuh pada tanah yang basah dikarenakan tanaman ini lebih menyukai daerah yang memiliki curah hujan yang kecil, berkisar pada 700-4300 mm dengan suhu 24-27,5 °C, serta dengan pH tanah sebesar 5-7,5. Maka dari itu, tumbuhan ini dapat tumbuh baik pada daerah yang kering ataupun sangat kering. Indonesia merupakan salah satu daerah yang tepat sebagai tempat tumbuhan secang, khususnya di daerah Indonesia Timur [27]. Tumbuhan ini bisa hidup dan tumbuh ditempat dengan ketinggian hingga mencapai 1000 mdpl, dengan suhu yang tidak terlalu dingin [28]. Secara empiris taman secang digunakan untuk bahan dalam ramuan minuman herbal dari Yogyakarta selatan yakni wedang secang dan wedang uwuh [29].

Menurut penelitian terdahulu, tumbuhan secang diketahui memiliki berbagai kandungan senyawa kimia. Pada bagian kayu secang, terdapat senyawa kimia minyak atsiri, tanin, resin, sappanin, oscimene, dan asam galat. Pada bagian daun, terdapat kandungan senyawa kimia berupa minyak atsiri sebesar 0,16%-0,20%. Minyak atsiri dari tumbuhan ini memiliki bau yang segar dan minyak tersebut tidak berwarna. Selain itu, telah diketahui bahwa tumbuhan ini dapat menghasilkan senyawa-senyawa flavonoid [30] dan fenolik [31-32], seperti 4-O-methylsappanol, protosappanin A [33], protosappanin B [34], protosappanin E,

brazilin [35], brazilein, caesalpin J [36], triterpenoid, dan steroid. Senyawa kimia tersebut didapatkan melalui proses isolasi kayu secang.

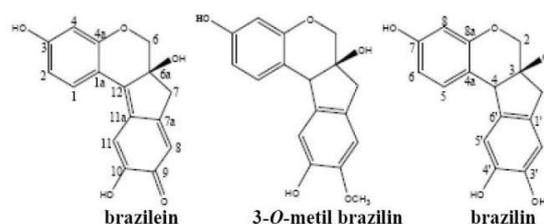
Kayu secang dikenal mempunyai khasiat herbal secara empiris dan memiliki bermacam-macam dampak terapeutik seperti antiinflamasi, analgesik, antiproliferatif, antivirus, immunomodulator, sitotoksik, dan antikanker [37-38]. Kayu secang yang diseduh dengan air panas dapat digunakan menjadi terapi bagi bermacam penyakit contohnya katarak, hipertensi, dismenorea, kanker, obesitas dan retinopati diabetikum [39]. Dalam kayu secang terdapat kandungan polifenol yang bermanfaat sebagai antioksidan. Flavonoid dan tannin memberi dampak antikanker dan antiinflamasi [40].

Berdasarkan dari hasil penelitian yang pernah dilakukan, tingginya sifat antioksidan pada kayu secang dibuktikan dengan adanya hasil yang menyebutkan indeks antioksidan kayu secang lebih tinggi dibandingkan dengan indeks antioksidan komersil, seperti antioksidan Butylated Hydroxy Toluene (BHT) dan Butylated Hydroxy Anisole (BHA) [41]. Flavonoid merupakan senyawa aktif yang paling besar jumlahnya di dalam kayu secang. Di dalam kayu secang ditemukan lima senyawa aktif, yaitu: senyawa brazilin, brazilein, 3'-O-metilbrazilin, sappanin, chalcone, dan sappanalcone. Senyawa-senyawa tersebut dapat digunakan sebagai obat antioksidan primer ataupun antioksidan sekunder [42].

Potensi Kayu Secang Sebagai Antihiperqlikemik

Kayu secang mengandung senyawa fitokimia, antara lain adalah senyawa tanin, resin, asam galat, resorsin, brazilein, brazilin, d- α -phellandrene, oscimene, dan minyak atsiri [43]. Menurut penelitian terdahulu menggunakan uji fitokimia, senyawa kimia pada kayu secang termasuk senyawa kimia dari golongan flavonoid, alkaloid, dan saponin. Senyawa fitokimia pada kayu secang yang berupa brazilin berperan sebagai antioksidan. Ekstrak kayu secang pun memiliki kandungan senyawa terpenoid yang tinggi [44].

Kandungan terpenoid dari ekstrak kayu secang diduga juga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, seperti monoterpen dan diterpen. Dalam kayu secang terdapat komposit brazilin yang merupakan senyawa subtype brazilin. Senyawa-senyawa yang masuk ke bagian komposit ini, yakni brazilin, brazilein, dan 3-O-metilbrazilin dimana brazilin merupakan konstituen utama dari ekstrak kayu secang [28]. Struktur ketiga senyawa tersebut dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 4. Struktur komposit brazilin [45]

Brazilin yang ada di kayu secang apabila teroksidasi akan menjadi senyawa brazilein [46]. Senyawa ini merupakan salah satu bahan aktif pada tanaman ini. Fungsi dari bahan aktif ini adalah untuk aktivitas farmakologi seperti analgesik (pereda nyeri) aktivitas kontraksi otot, anti inflamasi, antibakteri, sitotoksok, antioksidan, dan hipoglikemik [47]. Brazilein masuk ke bagian golongan flavonoid sebagai homoisoflavonoid [48]. Pendapat penelitian terdahulu, dilaporkan bahwa ekstrak kayu secang mempunyai kemampuan antihiperqlikemik. Hal ini membuktikan bahwa senyawa brazilin dapat bekerja secara efektif untuk menurunkan kadar glukosa dalam darah. Percobaan tersebut dilakukan pada media tikus dalam keadaan diabetes. Penelitian tersebut menyebutkan, bahwa terjadi peningkatan sensitivitas insulin dan tidak terdapat kenaikan kadar insulin. Pada percobaan lainnya, tikus diabetes tersebut disuntikan brazilin sebanyak 3x500 mg setiap hari selama 14 hari. Setelah diteliti, terdapat peningkatan aktivitas pada sintesis glikogen, glikolisis, dan oksidasi glukosa di otot. [49].

Berdasarkan beberapa penelitian, ekstrak secang juga memiliki kegiatan inhibisi bagi enzim α -glukosidase dan α -

amilase. Komponen di ekstrak secang yang dihipotesis mempunyai pergerakan antihiperqlikemik ialah kuersetin juga tannin [50-51]. Penelitian yang pernah dilakukan oleh [52] menyimpulkan jika memberikan ekstrak kayu secang dengan takaran 100 mg/kg BB dengan periode 15 hari mengakibatkan penurunan jumlah glukosa sewaktu di tikus diabetes dengan signifikan dibandingkan pemberian glibenclamide 5 mg. penelitian lainnya juga menyatakan bahwa brazilin dapat meningkatkan metabolisme glukosa pada tikus diabetes [53]. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Lestari, menunjukkan bahwa pemberian campuran cairan rebusan kayu secang dan daun lidah buaya (Aloe vera) terhadap kadar glukosa darah mencit yang diinduksi dekstrosa monohidrat 5% dapat menurunkan jumlah glukosa darah mencit [54].

Penelitian yang dilakukan oleh Indriani (2011), menyatakan komponen kaesalpin P, sappankalkon, 3-deoksisappanonbrazilin, juga protosappanin A sudah diteliti didapatkan hasil bahwa senyawa tersebut dapat dijadikan sebagai penghambat/inhibitor terhadap perkembangan enzim aldosa reductase. Ezim tersebut merupakan salah satu enzim yang dapat memicu penyakit komplikasi bagi diabetes. Penambahan sappankalkon sesuai takaran sejumlah 105 mol/l bisa mengurangi aldosa reduktase sejumlah 84% [55] yang menyebabkan dapat menghambat terjadinya diabetes neuropati [49]. Uji toksisitas ekstrak kayu secang juga sudah pernah dilakukan sebelumnya pada tikus.

Uji toksisitas ekstrak kayu secang yang dilakukan pada dosis akut (5000 mg/kg BB) dan subakut (250, 500, dan 100 mg/kg BB) dengan berpedoman pada pedoman yang dikeluarkan oleh WHO dan Organization of Economic Cooperation and Development TG420 (OECD). Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak kayu secang tidak memiliki efek toksik baik pada tikus jantan dan betina pada pemberian dosis 250, 500, 1000 dan 5000 mg/kgBB dimana tidak terdapat kelainan baik itu pada parameter berat badan dan organ, hematologi, pemeriksaan kimia darah, necropsy, dan histopatologi pada

kelompok intervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol [56].

Brazilin memiliki aktivitas antioksidan dikarenakan brazilin memiliki gugus hidroksi yang dapat mendonorkan atom H untuk radikal bebas sehingga membuat radikal bebas menjadi kurang reaktif [57], yang berarti brazilin memiliki kemampuan dalam melindungi tubuh agar terhindar dari keracunan akibat senyawa radikal [58]. Kemampuan sifat antioksidan dari ekstrak kayu secang telah diteliti bahwa memiliki efektivitas yang baik dibanding vitamin C dan vitamin E. Ekstrak kayu secang ini juga bisa menambah jumlah Satuan Antioksidan Total (SAT) pada tubuh [59]. Kandungan senyawa fitokimia jenis flavonoid yang ada di ekstrak kayu secang juga mempunyai beberapa kegunaan dalam mengurangi dan menghambat terbentuknya radikal bebas alkoksil, radikal peroksil, radikal hidroksil, anion superoksida, singlet oksigen serta hidrogen peroksida [60].

Brazilin memiliki mekanisme kerja yang sama dengan obat oral golongan biguanida, dimana fruktosa di hepatosit akan meningkat, hingga fruktosa bisa meresap ke bagian sel tanpa perantara dari insulin [61]. Efek antihiperqlikemik brazilin disebabkan oleh peningkatan metabolisme glukosa di perifer termasuk transport glukosa, sintesis glikogen dan pengikatan insulin di adiposa, hati dan otot [62]. Brazilin dapat meningkatkan glikolisis dan menekan glukoneogenesis di hati dengan meningkatkan produksi fruktosa-2,6-bisfosfat melalui peningkatan level fruktosa-6-fosfat dan hexose-6-fosfat dalam sel [63].

Fruktosa-2,6-bisfosfat berperan penting dalam pengaturan glukoneogenesis dan glikolisis di hati dimana fruktosa-2,6-bisfosfat bertindak sebagai sinyal intraselular [64]. Brazilin juga dapat menghambat absorpsi glukosa dengan cara penghalangan enzim α -amilase dan α -glukosidase. Enzim glukosidase (isomerase, glukomerase, maltase dan sukrase) akan menghidrolisis oligosakarida yang terdapat di dinding usus halus, hingga dengan adanya inhibisi di enzim ini akan meminimalisir

metabolisme karbohidrat kompleks beserta absorpsinya [65].

Serum Glutamat Piruvate Transaminase (SGPT) dan Serum Glutamat Oxaloasetat Transaminase (SGOT) merupakan salah satu parameter untuk mengetahui kerusakan hati yang dapat disebabkan oleh diabetes mellitus [66]. Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan, pemberian ekstrak etanol kayu secang dapat mengurangi jumlah SGOT dan SGPT darah tikus putih jantan galur Wistar karena induksi aloksan. Melalui pemberian kadar 50 mg/kgBB, 100mg/kgBB dan 400 mg/kgBB didapatkan hasil dosis paling efektif ketika meminimalisir kadar SGOT dan SGPT adalah 100 mg/kgBB [67].

Penelitian yang dilakukan oleh Yusuf (2019) menyatakan bahwa jumlah glukosa darah mencit jantan bisa diminimalisir menggunakan cara memberi infus kayu secang pada konsentrasi 10% b/v, 15% b/v, dan 20% b/v. Hasilnya adalah output yang tidak ada beda nyata ($p > 0.05$) dari golongan kontrol positif metformin [61]. Efek antihiperqlikemik brazilin pada tikus diabetes tidak mempengaruhi daya kerja pankreas dikarenakan terdapat perubahan kadar insulin plasma yang signifikan [68]. Aktivitas antihiperqlikemik brazilin membantu kerja insulin dalam penyerapan glukosa dari aliran darah kedalam sel adiposa dengan meningkatkan translokasi transporter glukosa (khususnya GLUT4) ke permukaan membran plasma sebagai respon terhadap insulin yang kemudian mengatur glukosa untuk masuk ke dalam sel [69].

KESIMPULAN

Kayu secang dengan berbagai macam kandungan fitokimianya dapat berpotensi sebagai antihiperqlikemik. Aktivitas antihiperqlikemik kayu secang dapat meningkatkan metabolisme glukosa di perifer termasuk transport glukosa, sintesis glikogen dan pengikatan insulin di adiposa, hati dan otot. Aktivitas yang lain, yaitu dapat meningkatkan glikolisis dan menekan glukoneogenesis di hati.

Kandungan brazilin dari kayu secang dapat menghambat absorpsi glukosa dengan cara penghambatan enzim α -amilase dan α -glukosidase yang akan meminimalisir

pencernaan karbohidrat kompleks. Hasil dari beberapa penelitian menunjukkan pemberian ekstrak secang dapat menurunkan kadar SGOT dan SGPT serta menurunkan jumlah glukosa darah dengan meningkatkan translokasi transporter glukosa (khususnya GLUT4). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tanaman kayu secang berpotensi sebagai obat antidiabetes mellitus.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arisman. 2010. *Obesitas, diabetes mellitus & dislipidemia*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
2. Kemenkes RI. 2014. *Situasi dan Analisis Diabetes*. INFODATIN: Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 1 (Waspada Diabetes), 8.
3. International Diabetes Federation. 2017. *IDF Diabetes Atlas – 8th Edition*. International Diabetes Federation.
4. Dipiro, J. T., R. L. Talbert, G. C. Yee, G., Matzke, R., Welss B. G., dan Posey L. M. 2011. *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach* pp 1205, 1209-1211. New York: Mc Graw Hill Medical.
5. Putra, R.J.S., Achmad, A., Rachma, H. 2017. *Kejadian Efek Samping Potensial Terapi Obat Anti Diabetes Pasien Diabetes Melitus Berdasarkan Algoritma Naranjo*. Pharmaceutical Journal Of Indonesia. 2(2): 45-50
6. Farhana, H., Indra, T. M., dan Reza, A. K. 2015. *Perbandingan Pengaruh Suhu dan Waktu Perebusan Terhadap Kandungan Brazilin Pada Kayu Secang (Caesalpinia Sappan L.)*. Bandung: UNISBA
7. Suiroaka. 2012. *Penyakit Degeneratif*. Yogyakarta: NuhaMedika.
8. Kemenkes RI. 2014. *Profil Kesehatan Indonesia 2014*. Jakarta: Kemenkes RI
9. Lemos, T. Nunes, S. Teixeira, F. Reis, F. 2011. *Regular Physical Exercise Training Assists Inpreventing Type 2 Diabetes Development: Focuson its Antioxidant and Anti-inflammatory Properties*. Cardio Vascular Diabetology. Volume 10. Nomor 12. 2011: 1-15.
10. International Diabetes Federation. 2017. *IDF Diabetes Atlas Eighth Edition 2017*. Brussel: International Diabetes Federation.
11. American Diabetes Association. 2018. *Standards of Medical Care In Diabetes-2018*. USA: Diabetes Care.

12. Tahrani, A. A., A. H. Barnett, dan C. J. Bailey. 2016. *Pharmacology and Therapeutic Implications of Current Drugs for Type 2 Diabetes mellitus*. Nature Publishing Group. 12(10): 566-592.
13. Wells, B. G., J. T. DiPiro, C. V. DiPiro, dan T. L. Schwinghammer. 2015. *Pharmacotherapy Handbook Ninth Edition*. USA: McGraw-Hill Education.
14. Fatimah, R. N. 2015. *Diabetes mellitus Tipe 2*. Lampung: Universitas Lampung. 4, 93–101.
15. Hanum, N. N. 2013. *Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa dengan Profil Lipid pada Pasien Diabetes mellitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Daerah Cilegon periode Januari-April 2013*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
16. NIIDK. 2014. *Causes of diabetes*. Maryland: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. 253(1718). 37.
17. Prabawati, R. K. 2012. *Mekanisme Seluler dan Molekular Resistensi Insulin*. Malang: Universitas Brawijaya. 1, 1–15.
18. Ramadhan, N., Marissa, N. 2015. *Karakteristik Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Berdasarkan Kadar HBA1C di Puskesmas Jayabaru Kota Banda Aceh*. Aceh: Loka Penelitian dan Pengembangan Biomedis Aceh.
19. DeFronzo, R. A. 2010. *Pathogenesis of Type 2 Diabetes: Metabolic and Molecular Implications for Identifying Diabetes Genes*. *Diabetes Review*. USA: University of Texas Health Science Center. 177-269.
20. Cornell, S. 2015. *Continual Evolution of Type 2 Diabetes: An Update On Pathophysiology and Emerging Treatment Options*. Therapeutics and Clinical Risk Management. 2015:621.
21. Mohamed, J. 2016. *Mechanism of Diabetes-Induced Liver Damaged, The Role of Oxidative Stress and Inflammation*. SQU Medical Journal. 16(2): 132-141.
22. Appel, L. J., Wright, J. T., Greene, T., Agodoa, L. Y., Astor, B. C., Bakris, G. L., et al. 2010. *Intensive Blood-Pressure Control in Hypertensive Chronic Kidney Disease*. The New England Journal of Medicine. 363: 918-29.
23. Inzucchi, S. E., Bergenstal, M. R., Buse, J. B., Diamant, M., Ferrannini, E., Nauck, M. et al. 2012. *POSITION STATEMENT Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes: a patient-centered approach*. Position statement of the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia*. 1577-1596.
24. Sari, R., dan Suhartati. 2016. *Secang (Caesalpinia Sappan L.): Tumbuhan Herbal Kaya Antioksidan*. Makassar: Balai Litbang Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar. 13(1): 57-67
25. Padmaningrum, R.T., Marwati, S., & Wiyarsi, A. 2012. *Karakter ekstrak zat warna kayu secang (Caesalpinia sappan L) sebagai indikator titrasi asam*. 2007. 1–9.
26. Hidayat, Syamsul, Rodame & Napitupulu. 2015. *Kitab Tumbuhan Obat*. Jakarta: Agriflo.
27. Siwi, A. A. N. 2015. *Analisa Zat Warna Merah Pada Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia Sappan L.) Menggunakan Spektrofotometer Visible*. Semarang: Universitas Diponegoro.
28. Astina, I. G. A. 2010. *Optimasi Pembuatan Ekstrak Etanolik Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) secara Digesti [Skripsi]*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
29. Syifa, T. 2015. *Resep Wedang Uwuh Khas Yogyakarta Yang Menyehatkan*. <http://www.butania.com/2015/11/resep-wedang-uwuh.html>
30. Jun H., Xiaoling Y., Wei W., Hao W., Lei H., Lijun D. 2008. *Antioxidant activity in vitro of three constituents from caesalpinia*. *Tsinghua Science and Technology*. 13(4): 474-479.
31. Fuke, C., Yamahara, J., Shimokawa, T., Kinjo, J., Tomimatsu, T., Nohara, T. 1985. *Two aromatic compounds related to brazilin from Caesalpinia sappan*. *Phytochemistry*. 24: 2403-2406.
32. Yemirta. 2010. *Identifikasi Kandungan Senyawa Antioksidan Dalam Kayu Secang (Caesalpinia Sappan)*. *Jurnal Kimia dan Kemasan*. 32(2): 41-46
33. Fu, L., Huang X., Lai Z., Hu Y., Liu H., Cai X. 2008. *A New 3-Benzylchroman Derivate from Sappan Lignum (Caesalpinia Sappan)*. *Molecules*. 13(8): 1923-1930.
34. Nagai, M., Nagumo, S. 1986. *Protosappanin B, a new dibenzoxocin derivative from sappan lignum (Caesalpinia sappan)*. *Heterocycles* 24: 601-606.

35. Kim, D. S., Baek, N. I., Oh, S. R., Jung, K. Y., Lee, I. S., Lee, H. K. 1997. *NMR assignment of brazilin*. *Phytochemistry* 46: 177-178.
36. Miyahara, K., Kawasaki, T., Kinojo, J. E., Shimokawa, T., Yamahara, J., Yamasaki, M. 1986. *The X-ray analysis of caesalpin J from sappan lignum*. *Chem. Pharm. Bull.* 34: 4166-4169.
37. Sugiyanto, R. N., Putri, S. R., Damanik, F. S., Sasmita, G. M. A. 2013. *Aplikasi kayu secang (Caesalpinia sappan L.) dalam upaya preventi kerusakan DNA akibat paparan zat potensial karsinogenik melalui MNPCE assay*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
38. Zanin, J. L. B., De Carvalho, B. A., Martinelli, P. S., Santos, M. H. D., Lago, J. H. G., Sartorelli, P., Viegas, C., dan Soares, M. G. 2012. *The genus Caesalpinia L. (Caesalpiniaceae): phytochemical and pharmacological characteristics*. *Molecules*. 17(7): 7887-7902.
39. Nirmal, N. P., Rajput, M. S., Prasad, R. G. S. V., dan Ahmad, M. 2015. *Brazilin from Caesalpinia sappan heartwood and its pharmacological activities: A review*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 8(6): 421-430.
40. Gomes, C. B. D. S., Elisangela, Jimenez, G. C., Silva, L. C. N. D. Sá F. B. D., Souza, K. P. C. D., Paiva, G. S., Souza, I. A. D. 2014. *Evaluation of Antioxidant and Antiangiogenic Properties of Caesalpinia Echinata Extracts*. *Journal of Cancer* 5(1): 143-150.
41. Sugiyanto, R. N. 2011. *Paparan zat potensial karsiogenik melalui MNPCE ASSAY Kayu Secang (Caesalpinia Sappan L) dalam Upaya Preventi Kerusakan DNA*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
42. Rina, O. 2013. *Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak Etanol Kayu Secang (Caesalpinia sappan. L.)*. Lampung: Universitas Lampung. 215-218.
43. Sufiana dan Harlia. 2014. *Uji aktivitas antioksidan dan sitotoksitas campuran ekstrak metanol kayu sepang (Caesalpinia sappan L.) dan kulit kayu manis (Cinnamomum burmanii B.)*. *JKK*. 3(2): 50 - 55.
44. Widowati, W. 2011. *Uji fitokimia dan potensi antioksidan ekstrak etanol kayu secang (Caesalpinia sappan L.)*. *Jurnal Kedokteran Maranatha*. 11(1): 23 - 31.
45. Padmaningrum, R. T., Siti, M., dan Antuni, W. 2012. *Karakter ekstrak zat warna kayu secang (Caesalpinia sappan L.) sebagai indikator titrasi asam basa*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
46. Lioe, H. N., Adawiyah, D. R., dan Anggraeni, R. 2012. *Isolation and characterization of the major natural dyestuff component of Brazilwood (Caesalpinia sappan L.)*. *International Food Research Journal*. 19(2): 537-542.
47. Batubara, I., Mitsunaga, T. & Ohashi, H. 2010. *Brazilin from Caesalpinia sappan Wood as an Antiacne Agent*. *J. Wood. Sci.* 56: 77-81.
48. Jumara, W. 2018. *Pengaruh Kondisi pH dan Perbandingan Rempah Terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Secang (Caesalpinia Sappan L.)*. Bandung: Universitas Pasundan.
49. Indariani S. 2011. *Aktivitas antihiperqlikemik minuman fungsional berbasis ekstrak daun kumis kucing (Orthosiphon Aristatus BI. Miq) pada mencit hiperqlikemik yang diinduksi dengan streptozotocin*. [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
50. Diana. 2010. *Aktivitas anti-hiperqlikemik dari minuman fungsional berbasis kumis kucing (Orthosiphon aristatus BI. Miq) secara in vitro dan ex vivo*. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
51. Cai Y, Luo Q, Sun M, Corke H. 2004. *Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer*. *Life Science*. 4: 2157-2184.
52. Swatriani, L. 2012. *Pemberian Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia Sappan) Secara Oral Menurunkan Kadar Glukosa Sewaktu Pada Tikus Diabetes mellitus*. [Disertasi]. Bali: Universitas Udayana.
53. Stuart. 2011. *Medicine Philipine*. Stuartxchange.com/sapan.html. Diakses pada tanggal 25 oktober 2020.
54. Lestari N. P., Tjandrakirana., Kuswanti N., 2013. *Pengaruh Pemberian Campuran Cairan Rebusan Secang (Caesalpinia sappan L.) dan Daun Lidah Buaya (Aloe vera) terhadap kadar glukosa darah mencit (Mus musculus)*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya. 2(1): 113-119.

55. Li WL, Zheng HC, Bukuru J, De Kimpeb N. 2004. *Natural medicines used in the traditional Chinese medical system for therapy of diabetes mellitus*. Journal of Ethnopharmacology. 92: 1–21.
56. Sa'pang, M. 2015. *Efek Antihiperqlikemik Minuman Secang (Caesalpinia sappan Linn.) Pada Wanita Dewasa Dengan Pradiabetes*. [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
57. Febriyenti, N. Suharti, H. Lucida, E. Husni, dan O. Sedona. 2018. *Karakterisasi dan Studi Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Secang (Caesalpinia Sappan L.)*. Jurnal Sains Farmasi dan Klinis. 5(1):23-27
58. Zhong, X., Wu, B., pan, Y. J., and Zheng, S. 2009. *Brazilein Inhibits Survivin Protein and Mrna Expression and Induces Apoptosis in Hepatocellular Carcinoma HepG2 cells*. Neoplasma, 56 (5): 87 - 92.
59. Rusdi, U. D., W. Widowati, dan E. T. Marlina. 2005. *Efek ekstrak kayu secang, vitamin E dan vitamin C terhadap Status Antioksidan Total (SAT) pada mencit yang terpapar aflatoksin*. Media Kedokteran Hewan. 21 (2): 66 - 68.
60. Rahmawati, F. 2011. *Kajian potensi 'wedang uwuh' sebagai minuman fungsional*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
61. Yusuf, M. 2019. *Efek Infus Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit (Mus musculus)*. Makasar: Universitas Megarezky.
62. Khil L. Y., Han S. S., Kim S. G., Chang T. S., Jeon S. D., So D. S., Moon C. K. 1999. *Effects of brazilin on GLUT4 recruitment in isolated rat epididymal adipocytes*. Biochem Pharmacol. 58: 1705–1712.
63. You E. J., Khil L. Y., Kwak W. J., Won H. S., Chae S. H., Lee B. H., Moon C. K. 2005. *Effects of brazilin on the production of fructose-2,6-bisphosphate in rat hepatocytes*. Ethnopharmacol. 102(1): 53-57.
64. Harvey R. A., Ferrier D. R. 2011. *Lippincott's illustrated reviews: Biochemistry 5th ed*. Philadelphia (USA): Wolters Kluwer Health.
65. Subramanian, R., Asmawi, M. Z., Sadikun, A. 2010. *In vitro alpha-glucosidase and alpha-amylase enzyme inhibitory effect of Andrographis paniculata extract and andrographolide*. Acta, j. Biochem. 55(2):391-398
66. Singh A., T. K. Bhat, dan O. P. Sharma. 2011. *Clinical Biochemistry of Hepatotoxicity*. Clinical Toxicology.
67. Siregar I. P. A. 2019. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia Sappan L.) Terhadap Kadar SGOT dan SGPT Darah Tikus Diabetes yang Diinduksi Aloksan*. [Skripsi]. Jember: Universitas Jember
68. Won H. S., Lee J, Khil L. Y., Chae S. H., Ahn M. Y., Lee B. H., Chung J. H., Kim Y. C., Moon C. K. 2004. *Mechanism of action of brazilin on gluconeogenesis in isolated rat hepatocytes*. Planta Med. 70:740–744.
69. Utama, I. H., Arjentina I P. G. Y. 2014. *Ekspresi Glukosa Transporter 4 (GLUT 4) Pada Berbagai Organ Tikus Hiperqlikemia*. Bali: Universitas Udayana.