

**REVIEW : TUMBUHAN TRADISIONAL YANG BERFUNGSI SEBAGAI
NUTRASEUTIKAL ANTIDIABETES**

Michelle Ferdinand¹, Keri Lestari²

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung-Sumedang km 21 Sumedang 45363

²Departemen Farmakologi dan Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung-Sumedang km 21 Sumedang 45363

michelleferdinand11@gmail.com

Diserahkan 30/06/2019, diterima 01/08/2019

ABSTRAK

Diabetes mellitus merupakan penyakit dengan gangguan metabolisme endokrin yang mampu menyebabkan kematian. Penderita penyakit ini semakin tahun semakin meningkat sebanding dengan jumlah angka kematian karena diabetes mellitus. Indonesia menduduki peringkat ke-7 dengan jumlah penderita diabetes terbanyak di dunia dan diabetes mellitus termasuk ke dalam 10 penyebab kematian di dunia. Diabetes ini juga dapat menyebabkan berbagai risiko komplikasi dengan penyakit lainnya. Penanganan terhadap diabetes ini dapat dilakukan dengan berbagai cara pengobatan yaitu dengan menggunakan obat – obatan. Sebelum ada berbagai macam obat – obatan dalam menanganinya, digunakan pengobatan melalui tumbuhan karena sejak dahulu tumbuhan sudah diyakini memiliki banyak kegunaan. Sehingga digunakan tumbuhan tradisional sebagai nutraseutikal yang dapat menunjang penanganan diabetes mellitus melalui zat aktif yang terkandung seperti sebagian besar golongan glikosida, alkaloid, terpenoid, flavonoid. Tumbuhan tradisional tersebut adalah *Allii Cepa Bulbus*, *Allii Sativi Bulbus*, *Aloe vera*, *Andrographis paniculata*, *Camelia sinensis*, *Capsicum annuum*, *Catharanthus roseus (L.) G. Don*, *Cinnamon zeylanicum*, *Curcuma domestica*, *Mangifera indica*, *Momordica charantia*, *Stevia rebaudina*, dan *Zingiber officinale*.

Kata kunci : Diabetes mellitus, nutraseutikal, antidiabetes, tumbuhan tradisional

ABSTRACT

*Diabetes mellitus is a disease of disfunction endocrine metabolism that can cause death. Every years, people with this disease are increasingly equals to increasing the number of death. Indonesia is the 7th highest number of diabetes mellitus in the world and diabetic mellitus is the 10th causes of death in the world. This diabetes can also cause various risks of complications with other diseases. Treatment of diabetes can be done in various methods of treatment using drugs. Before there are many kind of drugs to handle it, plants is the source of medicine because they have many uses. So that traditional plants are used as nutraceutical which is can support to handle diabetes mellitus through the active substance such as glycosides, alkaloids, terpenoids, and flavonoids. These traditional plant that uses as nutraceutical are *Allii Cepa Bulbus*, *Allii Sativi Bulbus*, *Aloe vera*, *Andrographis paniculata*, *Camelia sinensis*, *Capsicum annuum*, *Catharanthus roseus (L.) G. Don*, *Cinnamon zeylanicum*, *Curcuma domestica*, *Mangifera indica*, *Momordica charantia*, *Stevia rebaudina*, dan *Zingiber officinale*.*

Keywords : Diabetes mellitus, nutraceutical, antidiabetic, plants

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus adalah gangguan pada sistem endokrin yang dapat mengakibatkan kematian. Penyakit ini disebabkan tingginya kadar glukosa dalam darah yang diakibatkan karena kerusakan pada pankreas sehingga sekresi insulin menurun atau bahkan produksi insulin yang menurun atau insulin yang tidak sensitif karena kerusakan pada sel beta pankreas ataupun kelebihan berat badan dan kurangnya aktivitas fisik (WHO, 2018). Diabetes mellitus dapat menyebabkan penyakit seperti kebutaan, serangan jantung, stroke, dan gagal ginjal serta luka yang tak kunjung kering menyebabkan harus dilakukan amputasi (WHO, 2016).

Menurut IAF pada tahun 2030 di dunia akan terjadi peningkatan sebesar 54 % mencapai 54,9 juta orang terkena diabetes dengan tingkat kematian meningkat sebesar 38 % mencapai 385.800 orang meninggal. (Rowley et al., 2017). Menurut WHO, diabetes mellitus termasuk ke dalam 10 penyebab kematian di dunia (WHO, 2018). Berdasarkan data dari *International Diabetes Federation* (IDF), Indonesia menduduki peringkat ke-7 dengan jumlah penderita diabetes terbanyak di dunia serta jumlah perkiraan penderita diabetes mencapai 10 juta orang. Selain itu, diabetes juga menjadi penyebab ketiga meningkatnya kematian di Indonesia (WHO, 2016). Menurut Rikesdas, peningkatan prevalensi angka penderita Diabetes dari 2013-2018 adalah 8,5 % dengan jumlah penderita mencapai 16 juta orang sehingga dapat diestimasikan juga bahwa

risiko komplikasi terhadap penyakit lain pun tinggi yang dapat menyebabkan kematian. (Kemenkes RI, 10 Desember 2018).

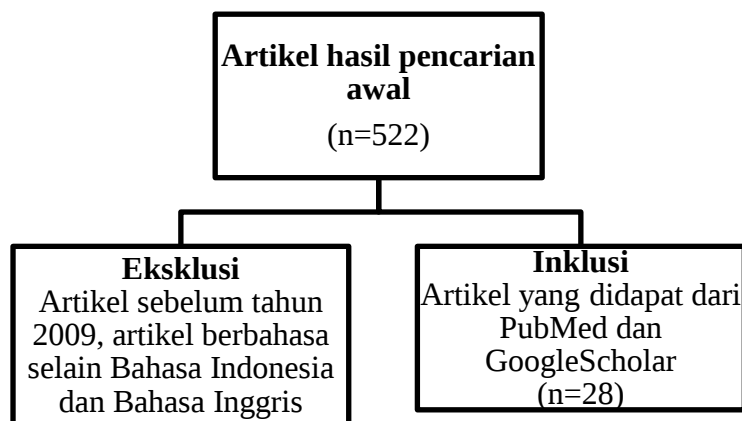
Terapi pengobatan diabetes mellitus menggunakan obat sintesis baik secara oral maupun injeksi memiliki beragam mekanisme dengan tujuan mampu menekan dan mengendalikan kadar gula darah yang tinggi menjadi normal kembali. Sebelum ada berbagai macam obat seperti itu, digunakan pengobatan melalui tumbuhan karena sejak dahulu tumbuhan sudah diyakini memiliki banyak kegunaan (Patel et al., 2012). Hal itu menyebabkan penggunaan tumbuhan masih diperlukan juga penggunaannya sampai saat ini. Nutrasetikal berawal dari kata nutra yang memiliki makna nutrisi dan setikal berarti fungsi obat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nutrasetikal adalah produk hasil isolasi (tumbuhan, hewan, dan mikroba) yang mampu memberikan nutrisi dengan efek meningkatkan kesehatan tubuh (McClements et al., 2015). Sehingga dilakukan review artikel mengenai tumbuhan tradisional yang dapat digunakan sebagai tumbuhan nutrasetikal antidiabetes.

METODE

Review artikel berisi tinjauan dari beberapa artikel yang dipublikasikan. Proses pencarian sumber dari review artikel ini dimulai pada bulan April 2019 dilakukan melalui PubMed menggunakan kata kunci "Dietary supplements", "Nutraceutical", "Hypoglycemic agents", "Antidiabetic", dan "Plants" didapatkan 522 artikel. Penggunaan *filter Publication dates* (10 years); *Languages* (English); *Subjects* (Dietary Supplements)

395 artikel; *Manage filter (Clinical Trial)* terdapat 80 artikel. Lalu dipilih artikel yang mencakup tumbuhan tradisional yang berada di Indonesia sehingga terpilih 12 artikel. Pencarian dilanjutkan dengan Google Scholar menggunakan kata kunci “Nutraseutikal”, “Antidiabetes”, dan “Tumbuhan”. Semua sumber pencarian yang telah dilakukan

melalui PubMed, dan Google Scholar, dipilih beberapa artikel dan dibuka total 41 Artikel dari semua sumber pencarian, 28 diantaranya merupakan kriteria inklusi yang digunakan pada review artikel ini. Bagan alir mengenai proses pencarian sumber dari review artikel ini dijelaskan lebih singkat oleh bagan dibawah ini.



Bagan 1. Proses pencarian sumber artikel

HASIL DAN DISKUSI

Diabetes mellitus (DM) adalah gangguan pada metabolisme sistem endokrin dengan karakteristik hiperglikemia dan metabolisme abnormal pada karbohidrat, lemak, dan protein. Diabetes dibagi menjadi tipe 1 dan tipe 2. Diabetes tipe 1 terjadi karena autoimun yang membuat terjadinya destruksi sel beta pancreas sehingga jumlah insulin menurun (WHO, 2018). Diabetes tipe 2 terjadi karena insulin yang resisten disebabkan meningkatnya lisis lemak dan produksi asam lemak bebas, peningkatan jumlah glukosa dan menurunnya pengambilan glukosa ke otot (D'Adamo & Caprio, 2011).

Diabetes mellitus tipe 1 terjadi karena autoimun destruksi produksi insulin pada sel beta pankreas dengan karakteristik yaitu a). Sel – sel kompeten terhadap imun dalam pankreas yang terinfiltrasi, b) Terjadi kerentanan terhadap penyakit dikarenakan respon imun dari kompleks histokompatibilitas utama (MHC, antigen leukosit manusia HLA), c). Adanya autoimun yang spesifik bekerja di sel pankreas, d). Perubahan imunoregulasi dari sel T (CD4+), e). Adanya sel TH1 yang memproduksi interleukin, f). Respon dari imunoterapi dan g). Terjadi turun temurun

dari keluarga yang terkena penyakit autoimun (Ozougwu et al., 2013).

Diabetes mellitus tipe 2 memiliki karakteristik seperti a). Insulin yang tak normal seperti adanya mutasi yang menyebabkan asam amino digantikan pada sisi penting dalam interaksi reseptor, b). Mutasi dalam memproduksi insulin, c). Penimbunan di jaringan adiposa yang memicu peningkatan oksidasi lipid, d). Insulin yang resisten diakibatkan obesitas sehingga terjadi penimbunan glukosa dan menghambat fungsi siklus glikogen, e). Insulin yang tetap tersekresi namun glikogen tidak digunakan dalam penyimpanan glukosa sehingga terjadi diabetes mellitus tipe 2, dan f). Sel beta pankreas yang mengalami kelelahan untuk

terus menerus memproduksi insulin (Ozougwu et al., 2013).

Dalam terapi pengobatannya digunakan seperti golongan obat seperti insulin, sulfonil urea, dan glisid. Dalam bidang pengobatan sudah mulai dipertimbangkan untuk melakukan terapi menggunakan nutrasetikal. Nutrasetikal yang digunakan berasal dari tumbuhan. Tumbuhan memiliki banyak kandungan yang memiliki peran dan fungsi berbeda. Salah satunya, tumbuhan yang memiliki aktivitas antidiabetes. Aktivitas tersebut didapatkan dari zat aktif berupa metabolit sekunder. Tumbuhan tradisional tersebut adalah sebagai berikut

Tabel 1. Daftar nama tumbuhan tradisional yang bersifat antidiabetes

NO.	Nama Tumbuhan (Famili)	Nama Umum	Bagian yang digunakan	Zat Aktif	Referensi
1.	<i>Allii Cepa Bulbus</i> (Liliaceae)	Bawang Merah	Umbi	<i>Allyl propyl disulfide</i> dan <i>S-methyl cysteine sulfoxide</i>	(Taj Eldin et al., 2010) (Khan et al., 2012)
2.	<i>Allii Sativi Bulbus</i> (Liliaceae)	Bawang Putih	Umbi	Allicin (<i>diallyl disulfide-oxide</i>) dan <i>S-allyl cysteine sulfoxide</i>	(Gebreyohannes & Gebreyohannes, 2013) (Khan et al., 2012)
3.	<i>Aloe vera</i> (Asphodelaceae)	Lidah buaya	Daun (gel)	Unsur Cr, Zn, Mn	(Manjunath K et al., 2016) (Khan et al., 2012)
4.	<i>Andrographis paniculata</i> (Acanthaceae)	Sambiloto	Daun dan akar	Flavon, glukosida, laktone	(Kavitha et al., 2016) (Ravikumar. et al., 2010)
5.	<i>Camelia sinensis</i> (Theaceae)	Teh hijau	Daun	<i>epicatechin</i> (EC), <i>epigallocatechin</i> (EGC), <i>epicatechin gallate</i> (ECG) dan (-)-	(Dostal et al., 2017) (Bulmer et al., 2018)

				<i>epigallocatechin-3-gallate (EGCG)</i>	
6.	<i>Capsicum annuum</i> (Solanales)	Cabe rawit	Buah dan biji	Capsaisin	(Yuan et al., 2016)
7.	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don (Apocynaceae)	Tapak Dara	Daun	Alkaloid vindolina, vindolinina, dan vleurosina	(Al-Shaqha et al., 2015) (Arumugam et al., 2013)
8.	<i>Cinnamom zeylanicum</i> (Lauraceae)	Kayu Manis	Kulit	Sinamaldehyd	(Gutierrez et al., 2016) (Lu et al., 2012) (Anand et al., 2010)
9.	<i>Curcuma domestica</i> (Curcumae)	Kunyit	Rimpang	Tumerik	(Navekar et al., 2017)
10.	<i>Mangifera indica</i> (Anacardiaceae)	Mangga	Biji kernel	Polyphenols, triterpene, mangiferin, dan xanthon glukosida	(Gupta & Gupta, 2011) (Khan et al., 2012)
11.	<i>Momordica charantia</i> (Cucurbitaceae)	Pare	Buah, dan biji	Charantin, polipeptida, dan visina	(Joseph & Jini, 2013) (Khan et al., 2012)
12.	<i>Stevia rebaudina</i> (Asteraceae)	Stevia	Daun	Steviosida	(Misra et al., 2011) (Patel et al., 2012)
13.	<i>Zingiber officinale</i> (Zingiberaceae)	Jahe	Rimpang	Gingerol	(Shidfar et al., 2015) (Arablou et al., 2014)

Allii Cepa Bulbus (Liliaceae)

Kandungan bawang merah adalah *allyl propyldisulfide* dan *S-methyl cysteine sulfoxide* yang mampu memiliki aktivitas antidiabetes (Khan et al., 2012) karena dalam pengujian dengan 100 gram bawang merah yang dikonsumsi pasien secara oral dengan dipotong kecil kecil menunjukkan hasil bahwa kadar glukosa darah puasa menurun serta meningkatkan regenerasi sel beta pankreas sehingga jumlah sekresi insulin pun bertambah serta mampu menurunkan kadar

kolesterol dalam serum darah (Taj Eldin et al., 2010).

Allii Sativi Bulbus (Liliaceae)

Bawang putih secara oral diambil khasiatnya sebagai antihiperlipidemia pada ekstrak bawang dengan etanol 100 mg/kg. Pengujian dilakukan pada tikus diabetes yang diinduksi dengan alloxan. Kandungan di dalam bawang putih yaitu Allicin (*diallyldisulfide-oxida*) dan adanya Sulfur dari *S-allyl cysteine sulfoxide* memiliki aktivitas menurunkan glukosa dalam darah

(Khan et al., 2012), menstimulasi peningkatan sekresi insulin dari sel beta pankreas, meningkatkan glukosa toleran dan meningkatkan sintesis glikogen dalam hati. Pengujian tersebut dilakukan dengan pemberian ekstrak bawang putih dengan air 10% yang diberikan tiga kali sehari (Gebreyohannes & Gebreyohannes, 2013) atau diberikan 300 mg tablet berisi ekstrak bawang putih tiga kali sehari bersamaan dengan Metformin 500 mg menunjukkan penurunan gula darah puasa 3,12% (Ashraf et al., 2011).

Aloe vera (Asphodelaceae)

Daun lidah yang memiliki kandungan unsur Cr, Zn, dan Mn. Ekstrak lidah buaya diberikan secara oral sekali sehari pada tikus diabetes dengan dosis 200 mg/kg memiliki aktivitas sebagai antidiabetes karena mampu menurunkan kadar glukosa darah puasa (Manjunath K et al., 2016), dan menstimulasi sekresi sel beta pankreas (Khan et al., 2012).

Andrographis paniculata (Acanthaceae)

Daun sambiloto mengandung metabolit sekunder seperti flavon, glukosida, dan lakton (Kavitha et al., 2016). Ekstrak etanol dari daun sambiloto diberikan pada tikus diabetes dengan dosis 100 - 200 mg/kg BB selama 30 hari dan menunjukkan penurunan kadar glukosa dalam darah; (Ravikumar. et al., 2010).

Camelia sinensis (Theaceae)

Teh hijau mengandung *epicatechin* (EC), *epigallocatechin* (EGC), *epicatechin gallate* (ECG) dan *(-)-epigallocatechin-3-*

gallate (EGCG). Tetapi EGCG memiliki peran bioaktif katekin terbanyak. Pemakaian ekstrak teh hijau yang mengandung 1315 mg total katekin perhari (843 mg EGCG). Konsumsi ekstrak teh hijau 836 mg katekin menunjukkan peningkatan frekuensi genotip COMT (catechol-O-methyltransferase) pada IGT (*impaired glucose tolerance*). Enzim COMT menunjukkan peningkatan konsentrasi insulin dan menurunkan gula darah puasa dalam konsumsi ekstrak teh hijau selama 12 bulan (Dostal et al., 2017). Translokasi glukosa GLUT-4 akan meningkatkan ikatan adiposity dengan insulin pada otot rangka (Bulmer et al., 2018). Selain itu enzim COMT juga berperan dalam metabolisme norepinefrin (Dostal et al., 2017).

Capsicum annum (Solanales)

Buah cabe mengandung capsain. Buah cabe dihaluskan sampai menjadi bubuk cabe 1,25 gram hari dengan kandungan 5 mg capsain diberikan pada wanita yang mengalami diabetes mellitus pada kehamilan 22-33 minggu. Capsain diberikan hingga minggu ke empat serta menunjukkan hasil yang baik dalam meningkatkan apolipoprotein B dan CGRP, menurunkan kadar gula dalam serum, kadar kolesterol total, dan trigliserida dalam serum (Yuan et al., 2016).

Catharanthus roseus (L.) G. Don (Apocynaceae)

Daun pada bunga tapak dara memiliki kandungan alkaloid (vindolina, vindolinina, dan vleuriosina) (Arumugam et al., 2013). Ekstrak etanol dari daun bunga tapak dara dengan dosis 100 mg/kg BB dan 200 mg/kg

BB diujikan pada tikus diabetes selama 4 minggu. Hasil menunjukkan bahwa bunga ini mampu meningkatkan sekresi insulin pada pulau Langerhans serta meningkatkan transport glukosa (GLUT-2 dan GLUT-4) (Al-Shaqha et al., 2015).

Cinnamon zeylanicum (Lauraceae)

Kayu manis ini banyak tumbuh di Indonesia. Kayu manis digunakan pada bagian kulitnya dengan cara diekstraksi. Larutan tersebut diujikan kepada tikus diabetes sebanyak 20 mg/kg BB dalam sehari. Pengujian dilakukan selama 45 hari dan menghasilkan penurunan kadar glukosa dalam darah dan meningkatkan sensitivitas insulin dalam darah (Gutierrez et al., 2016). Selain itu juga dapat meningkatkan pengambilan glukosa dalam perpindahan GLUT4 di jaringan perifer (Anand et al., 2010). Untuk hasil yang baik ekstrak cinnamon dikonsumsi sebanyak 120 mg perhari sebagai antidiabetes. Selain itu, dalam dosis rendah ternyata dapat menurunkan kadar trigliserida (Lu et al., 2012).

Curcuma domestica (Curcuma)

Kunyit memiliki kandungan turmerik yang terdapat pada bagian rimpangnya. Bubuk kunyit ini diberikan dalam bentuk kapsul sediaan yang didalamnya terdapat 500 mg tetapi dapat juga dilakukan dengan menghaluskan rimpang kunyit menjadi bubuk kunyit. Pemberian perhari 6 kapsul dan diberikan sampai 12 minggu. Pengujian dilakukan kepada manusia berusia 20-60 tahun dengan berat massa tubuh 25 – 40 kg/m² dan memberikan hasil peningkatan

sensitivitas insulin dan kadar glukosa dalam darah yang menurun (Navekar et al., 2017).

Mangifera indica (Anacardiaceae)

Mangga mengandung serat, karoten, dan vitamin (A, B, C, D, E, dan K). aktivitas antidiabetes yang pernah diujikan yaitu berasal dari biji kernel buah manga. Biji kernel mengandung polifenol, triterpen, mangiferin, dan xanton glukosida. Uji dilakukan pada ekstrak etanol dari biji kernel yang sebelumnya sudah dikeringkan dan dibuat menjadi bubuk. Pengujian dilakukan dengan kadar 300 mg/Kg selama 14 dan 21 hari. Pada tikus diabetes menunjukkan peningkatan dari kadar insulin melalui banyaknya jumlah sekresi insulin yang diregenerasi serta pengurangan absorpsi glukosa di usus (Gupta & Gupta, 2011), menurunkan kadar glukosa darah puasa, menurunkan kadar kolesterol total serta LDL dan meningkatkan HDL (Khan et al., 2012).

Momordica charantia (Cucurbitaceae)

Buah pare ini memiliki kandungan metabolit sekunder adalah momordicin, momordisin, glikosid, saponin, flavonoid, isoflavon, terpen, antroquinon, glukosinolat, charantin, polipeptida-p, dan visina. Pada bagian buah pare terdapat charantin zat yang memiliki aktivitas sebagai antidiabetes. Selain itu, terdapat kandungan polipeptid-p dan visina pada biji buah pare yang termasuk dalam zat yang memiliki aktivitas sebagai antidiabetes (Joseph & Dini, 2013). Aktivitas antidiabetes ini ditunjukkan dengan menurunnya kadar glukosa dalam darah

melalui meningkatkan sensitivitas insulin (Khan et al., 2012) peningkatan pengambilan glukosa peripheral serta menstimulasi penyimpanan glikogen dalam hati, dan produksi insulin yang meningkat. Pengujian dilakukan dengan ekstraksi semua bagian buah dan biji dengan aseton dan dibuat dosis 0.25; 0.50, dan 0.75 mg/kg BB yang diujikan selama 8-30 hari (Joseph & Dini, 2013).

Stevia rebaudina (Asteraceae)

Daun stevia memiliki kandungan 4-15% stevioside yang memiliki tingkat manis 150-300 kali dibandingkan dengan gula yang biasa digunakan. Ekstrak daun stevia dengan 1 kg daun dilarutkan dengan benzene:aseton 1:1 yang kemudian dilanjutkan dengan proses destilasi evaporator. Ekstrak diberikan secara oral 200-400 mg/kg BB tikus diabetes selama 10 hari dan menunjukkan hasil pengurangan kadar glukosa (Misra et al., 2011) serta mampu meregenerasi sel beta pancreas dan menghambat gluconeogenesis di hati (Patel et al., 2012).

Zingiber officinale (Zingiberaceae)

Jahe sering digunakan dalam beragam macam minuman dan menjadi bahan dalam bumbu dapur yang dicampurkan kedalam masakan. Jahe memiliki kandungan gingerol, shogaol, paradol and zingeron yang baik untuk tubuh. Pengujian khasiat dari jahe dilakukan dengan cara memberikan 3 gram perhari bubuk jahe selama 8 minggu dan 1600 mg perhari untuk 12 minggu selanjutnya (Arablou et al., 2014). Kandungan gingerol dalam jahe mampu memfasilitasi pengambilan glukosa oleh insulin dengan

meningkatkan translokasi dari transporter glukosa ke dalam sel otot dan meningkatkan sensitivitas insulin yang berkaitan dengan *peroxisome proliferator-activated reseptor- γ*

(PPAR- γ) beserta peningkatan regulasi adiponektin (Shidfar et al., 2015). Selain itu, penggunaan 2 gram jahe perhari selama 2 bulan dapat mengurangi LDL dengan mengurangi pengambilan dari oksidasi LDL oleh makrofag serta mengurangi trigliserida dan meningkatkan HDL-C (Mahluji et al., 2013).

Terapi pengobatan antidiabetes melalui nutrasetikal dapat dilakukan pada famili tumbuhan Acanthaceae, Anacardiaceae, Apocynaceae, Asphodelaceae, Asteraceae, Cinnamomum, Cucurbitaceae, Curcumae, Liliaceae, Solanales, Theaceae, dan Zingiberaceae. Tumbuhan tersebut memiliki kandungan yang beragam (sebagian besar mengandung glikosida, alkaloid, terpenoid, flavonoid) dengan tujuan aktivitas yaitu menurunkan kadar glukosa dalam darah. Namun penggunaannya nutrasetikal ini hanya sebagai penunjang untuk membantu meningkatkan kerja obat dalam menurunkan kadar glukosa dalam darah. Jadi untuk penggunaan obat biasa seperti golongan obat seperti insulin, sulfonil urea, dan glisid tetap dilakukan, terutama bagi penderita diabetes mellitus yang mengalami komplikasi. Tumbuhan merupakan sumber obat yang baik dalam pengobatan dan aman digunakan jika

sudah dilihat terlebih dahulu toksisitas tumbuhan tersebut sebelum dikonsumsi.

KESIMPULAN

Diabetes merupakan gangguan metabolisme pada sistem endokrin yang mampu menyebabkan berbagai komplikasi terhadap penyakit lain. Terapi yang dilakukan dengan menggunakan nutrasetikal akan mampu menjadi penunjang terapi pengobatan karena dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah. Terapi nutrasetikal tersebut dapat dilakukan dengan mengonsumsi ekstrak dari bagian pada tumbuhan. Dalam penelusuran pembuatan review artikel didapatkan daftar tumbuhan tradisional yang memiliki aktivitas antidiabetes yaitu *Allii Cepa Bulbus*, *Allii Sativi Bulbus*, *Aloe vera*, *Andrographis paniculata*, *Camelia sinensis*, *Capsicum annum*, *Catharanthus roseus* (L.) G. Don, *Cinnamon zeylanicum*, *Curcuma domestica*, *Mangifera indica*, *Momordica charantia*, *Stevia rebaudina*, dan *Zingiber officinale*.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Shaqha, W.M. et al., 2015. Anti-diabetic potential of *Catharanthus roseus* Linn. and its effect on the glucose transport gene (GLUT-2 and GLUT-4) in streptozotocin induced diabetic wistar rats. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 15(379), pp.1-8.
- Anand, P. et al., 2010. Insulinotropic effect of cinnamaldehyde on transcriptional regulation of pyruvate kinase, phosphoenolpyruvate carboxykinase, and GLUT4 translocation in experimental diabetic rats. *Chem Biol Interact*, 186(1), pp.72-81.
- Arablou, T. et al., 2014. The Effect of Ginger Consumption on Glycemic Status, Lipid Profile and Some Inflammatory Markers in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Food Sci Nutr.*, 65(4), pp.515-20.
- Arumugam, G., Manjula, P. & Paari, N., 2013. A review: Anti diabetic medicinal plants used for diabetes mellitus. *Journal of Acute Disease*, pp.196-200.
- Ashraf, R., RA, K. & I., A., 2011. Garlic (*Allium sativum*) supplementation with standard antidiabetic agent provides better diabetic control in type 2 diabetes patients. *Pak J Pharm Sci.*, pp.Vol (4) pp. 565-70.
- Bulmer, J.M., McBain, T.R. & Peart, D.J., 2018. High-intensity interval walking in combination with acute green tea extract supplementation reduces postprandial blood glucose concentrations in physically inactive participants. *Nutr Health*, 24(3), pp.193-98.
- D'Adamo, E. & Caprio, S., 2011. Type 2 Diabetes in Youth: Epidemiology. *DIABETES CARE*, VOLUME 34(SUPPLEMENT 2), pp.S161-65.
- Dostal, A.M. et al., 2017. Green tea extract and catechol-O-methyltransferase genotype modify the post-prandial serum insulin response in a randomised trial of overweight and obese postmenopausal women. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 30(2), pp.166-76.
- Gebreyohannes, G. & Gebreyohannes, a.M., 2013. Medicinal values of garlic: A review. *International Journal of Medicine*, Vol. 5(9), pp.401-08.
- Gupta, R. & Gupta, R.S., 2011. ANTIDIABETIC EFFICACY OF MANGIFERA INDICA SEED. *Diabetologia Croatica*, 40(4), pp.107-12.
- Gutierrez, J., RG, B. & DS, W., 2016. Cassia Cinnamon Supplementation Reduces Peak Blood Glucose Responses but Does Not Improve Insulin Resistance and Sensitivity in Young, Sedentary,

- Obese Women. *J Diet Suppl.*, 13(4), pp.461-71.
- Joseph, B. & Dini, D., 2013. Antidiabetic effects of *Momordica charantia* (bitter melon) and its medicinal potency. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 3(2), pp.93 - 102.
- Joseph, B. & Jini, D., 2013. Antidiabetic effects of *Momordica charantia* (bitter melon) and its medicinal potency. *Asian Pac J Trop Dis.*, 3(2), pp.93-102.
- Kavitha, K., K., S. & Manoharan, S., 2016. Antidiabetic Potential of Acanthaceae Family. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, 36 (1)(Artikel 5), pp.30-37.
- Kemenkes RI, 10 Desember 2018. *CEGAH, CEGA, dan CEGA: Suara Dunia Perangi Diabetes*. [Online] Available at: <http://www.depkes.go.id/article/view/18121200001/prevent-prevent-and-prevent-the-voice-of-the-world-fight-diabetes.html> [Accessed 10 May 2019].
- Khan, V. et al., 2012. A pharmacological appraisal of medicinal plants. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, Vol 4(Issue 1), pp.27-42.
- Lu, T. et al., 2012. Cinnamon extract improves fasting blood glucose and glycosylated hemoglobin level in Chinese patients with type 2 diabetes. *Nutr Res.*, 32(6), pp.408-12.
- Mahluji, S. et al., 2013. Effects of ginger (*Zingiber officinale*) on plasma glucose level, HbA1c and insulin sensitivity in type 2 diabetic patients. *Int J Food Sci Nutr*, 64(6), p. 682–686.
- Manjunath K et al., 2016. Effect of Aloe vera leaf extract on blood glucose levels in alloxan induced. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, Vol 6(Issue 5), pp.471-74.
- McClements, D., F, L. & H, X., 2015. The Nutraceutical Bioavailability Classification Scheme: Classifying Nutraceuticals According to Factors Limiting their Oral Bioavailability. *Annu. Rev. Food Sci. Technol*, 6, p.13.1–13.29.
- Misra, H., Soni, M., Silawat, N. & Mehta, D., 2011. Antidiabetic activity of medium-polar extract from the leaves of *Stevia rebaudiana* Bert. (Bertoni) on alloxan-induced diabetic rats. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 3(2), pp.242-48.
- Navekar, R. et al., 2017. Turmeric Supplementation Improves Serum Glucose Indices and Leptin Levels in Patients with Nonalcoholic Fatty Liver Diseases. *J Am Coll Nutr.*, 36(4), pp.261-67.
- Ozougwu, J., KC., O., CD., B. & CB., a.U., 2013. The pathogenesis and pathophysiology of type 1 and. *Journal of Physiology and Pathophysiology Vol. 4(4)*, pp.46-57.
- Patel, D., SK, P., R, K. & S, H., 2012. An overview on antidiabetic medicinal plants having insulin mimetic. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, pp.320-30.
- Ravikumar., R., P, K. & A, K., 2010. ANTIDIABETIC AND ANTIOXIDANT EFFICACY OF ANDROGRAPHIS PANICULATA IN ALLOXANIZED ALBINO RATS. *International Journal Of Pharmacy & Technology*, 2(4), pp.1016-27.
- Rowley, W.R. et al., 2017. Diabetes 2030: Insights from Yesterday, Today, and Future Trends. *POPULATION HEALTH MANAGEMENT*, pp.Volume 20, Number (1) 6-12.
- Shidfar, F. et al., 2015. The effect of ginger (*Zingiber officinale*) on glycemic markers in patients with type 2 diabetes. *J Complement Integr Med.*, 12(2), pp.165-70.
- Taj Eldin, I.M., Ahmed, E.M. & H.M., a.A.E., 2010. Preliminary Study of the Clinical Hypoglycemic Effects of Allium. *Environmental Health Insights*, 4, p.71–77.
- WHO, 2016. *Diabetes : Fakta dan Angka*. Indonesia: WHO.

WHO, 2018. *Diabetes*. [Online] Available at:
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
[Accessed 19 May 2019].

Yuan et al., 2016. Capsaicin-containing Chilli
Improved Postprandial
Hyperglycemia, Hyperinsulinemia,

and Fasting Lipid Disorders in
Women with Gestational Diabetes
Mellitus and Lowered The Incidence
of Large-for-Gestational-Age
Newborns. *Clinical Nutrition*, 35(2),
pp.388-93.