

**AKTIVITAS ANTIDIABETES DARI EKSTRAK AIR UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas*
(L.) Lam) DAN KADAR KOLESTEROL PADA MENCIT JANTAN SWISS WEBSTER**

Laporan Tugas Akhir

**NINA MARLINA
11161155**



**Universitas Bhakti Kencana
Fakultas Farmasi
Program Strata I Farmasi
Bandung
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

**AKTIVITAS ANTIDIABETES DARI EKSTRAK AIR UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas*
(L.) Lam) DAN KADAR KOLESTEROL PADA MENCIT JANTAN SWISS WEBSTER**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Program Strata I Farmasi

NINA MARLINA

11161155

Bandung, Agustus 2020

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Serta,



(Dr.apt. Yani Mulyani, M.Si.)



(Idar M.Si.)

ABSTRAK

AKTIVITAS ANTIDIABETES DARI EKSTRAK AIR UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas (L.) Lam*) DAN KADAR KOLESTEROL PADA MENCIT JANTAN SWISS WEBSTER

Oleh :

NINA MARLINA

11161155

Diabetes Mellitus merupakan kelainan metabolik heterogen yang ditandai dengan hiperglikemia, dimana faktor resiko komplikasi kardiovaskuler pada DM adalah dislipidemia peningkatan kadar kolesterol. Penyakit akan timbul ketika insulin tidak berfungsi dengan baik dan insulin tidak cukup diproduksi. Ubi jalar ungu telah diketahui memiliki senyawa yang dapat menurunkan kadar glukosa dan kolesterol, sehingga ubi jalar ungu ini berpotensi sebagai antidiabetes. Ubi jalar ungu ini tidak memiliki efek samping seperti obat hipoglikemik berbasis bahan kimia. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi ekstrak air ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*) sebagai antidiabetes beserta dosis efektifnya. Pengujian dilakukan secara *In Vivo* pada 30 ekor mencit jantan *Sweess Webster* menggunakan rancangan *randomized pretest and post test control grup* dengan metode preventif. Mencit dibagi menjadi 6 kelompok : kontrol negatif, kontrol positif, pembanding, dan 3 kelompok uji semua kelompok kecuali kontrol negatif diberi penginduksi kemudian ketiga dosis uji masing-masing diberikan ekstrak air ubi jalar ungu dengan konsentrasi 20%(b/v), 40%(b/v) & 60%(b/v) secara oral. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan signifikan dalam penurunan kadar glukosa darah antara kelompok ekstrak air ubi jalar ungu terhadap kelompok pembanding. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ekstrak air ubi jalar ungu mempunyai aktivitas antidiabetes, selain itu berdasarkan penurunan profil kolesterol total diketahui dosis efektif ekstrak air ubi jalar ungu adalah 60% (b/v).

Kata Kunci : Ekstrak Air Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas (L.) Lam*), Antidiabetes, *In Vivo*, Kolesterol, Dosis efektif.

ABSTRACT

ANTIDIABETIC ACTIVITY OF PURPLE SWEET POTATO WATER EXTRACT (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) AND CHOLESTEROL LEVELS IN SWISS WEBSTER

By :

NINA MARLINA

11161155

*Diabetes Mellitus is a heterogeneous metabolic disorder characterized by hyperglycemia, where the risk factor for cardiovascular complications in DM is dyslipidemia, increased cholesterol levels. Disease will arise when insulin is not functioning properly and insufficient insulin is produced. Purple sweet potato has been known to have compounds that can reduce glucose and cholesterol levels, so this purple sweet potato has the potential to be an antidiabetic. his purple sweet potato does not have side effects like chemical based hypoglycemic drugs. Based on this background, this study aims to examine the potential of water extract of purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L) as an antidiabetic and its effective dosag. In Vivo testing was carried out on 30 male Sweess Webster mice using a randomized pretest and post test control group design with a preventive method. Mice were divided into 6 groups: negative control, positive control, comparison, and 3 test groups, all groups except negative control were given the inducer then the three test doses were each given water extract of purple sweet potato with a concentration of 20% (w / v), 40%. (w/v) & 60% (w/ v) orally. The results showed that there was a significant difference in the reduction of blood glucose levels between the purple sweet potato extract group and the comparison group. Thus it can be concluded that the water extract of purple sweet potato has antidiabetic activity, besides that, based on the decrease in the total cholesterol profile, it is known that the effective dose of purple sweet potato water extract is 60% (w / v).*

*Keywords: Water Extract of Purple Sweet Potato (*Ipomoea Batatas* (L.) Lam), Antidiabetic, In Vivo, Cholesterol, Effective Dosage..*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia, kekuatan dan rahmat-Nya kepada penyusun, sehingga laporan tugas akhir dengan judul “**Aktivitas Antidiabetes dari Ekstrak Air Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas (L.) Lam*) dan Kadar Kolesterol pada Mencit Jantan Swiss Webster**”.

Penulis menyadari adanya keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Keberhasilan yang penulis dapatkan tidak terlepas dari keterlibatan berbagai pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebenar-benarnya kepada :

1. Dr. apt. Entris Sutrisno, MH.Kes. selaku Rektor Universitas Bhakti Kencana.
2. Dr. apt. Patonah, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana.
3. Dr.apt. Yani Mulyani, M.Si. dan Idar M.Si selaku dosen pembimbing utama dan pembimbing serta yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan meluangkan waktu dalam proses pengerjaan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak / Ibu dosen serta seluruh staf Universitas Bhakti Kencana yang telah membantu peneliti.
5. Kepada Mamah dan Bapa tercinta dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik dukungan moral, material serta semangat .
6. Kepada Rico Febrianto, Imas Maesaroh, Siti Nurjanah, Adhelia Pramesty, Shaffa Auliya, Nia Aprilia, Rita Nofera, Debi Dayana, Lira Salmi, Liza Alichia, yang telah berjuang bersama selama ini dan menjadi penyemangat terbaik.
7. Semua teman seperjuangan angkatan 2016 yang telah membantu terselesaikannya laporan tugas akhir ini.
8. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun sehingga dapat tersusunnya tugas akhir ini.

Penulis sepenuhnya sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaannya. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.

Bandung, Agustus 2020

Nina Marlina

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	1
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	2
1.1. Latar belakang	3
1.2. Rumusan masalah.....	4
1.3. Tujuan dan manfaat penelitian	4
1.4. Hipotesis penelitian	5
1.5. Tempat dan waktu Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Tinjauan Penyakit Diabetes Mellitus	6
II.1.1 Definisi Diabetes Mellitus.....	6
II.1.2 Klasifikasi Diabetes Mellitus	6
II.1.3 Patofisiologi Diabetes Mellitus	7
II.1.4 Manajemen Farmakologi dan Non Farmakologi Diabetes Mellitus	8
1. Terapi Non Farmakologi	8
2. Terapi Farmakologi	9
II.2 Metabolisme Lipid dengan DM tipe-2.....	11
II.3 Tinjauan Tanaman Ubi Jalar Ungu	12
II.3.1 Klasifikasi Ubi Jalar Ungu	12
II.3.2 Nama Daerah Ubi Jalar Ungu	13
II.3.3 Morfologi Ubi Jalar Ungu	14
II.3.4 Penyebaran Ubi Jalar Ungu.....	14
II.3.5 Kandungan Ubi Jalar Ungu	14
II.4. Tinjauan Farmakologi.....	15
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	17
BAB IV. PROSEDUR PENELITIAN	18
IV.1 Penyiapan Bahan Uji.....	18
IV.1.1 Pengupulan Bahan	18

IV.1.2 Determinasi Tanaman Ubi Jalar Ungu	18
IV.1.3 Ekstraksi Ubi Jalar Ungu	18
IV.2 Skrining Fitokimia.....	18
IV.2.1 Identifikasi Alkaloid	19
IV.2.2 Identifikasi Kuinon.....	19
IV.2.3. Identifikasi Flavonoid.....	19
IV.2.4 Identifikasi Saponin.....	19
IV.2.5 Identifikasi Tanin.....	19
IV.2.6 Identifikasi Steroid	20
IV.3 Standarisasi Ekstak.....	20
IV.3.1 Penetapan Kadar Air.....	20
IV.3.2 Penetapan Kadar Abu Total.....	20
IV.3.3 Penetapan Kadar Sari Larut Air.....	21
IV.4 Penyiapan Hewan Percobaan	21
IV.5 Pembuatan Bahan Uji.....	22
IV.5.1 Pembuatan Larutan Na-CMC 0,5%	22
IV.5.2 Pembuatan Larutan Dosis Uji.....	22
IV.5.3 Pembuatan Larutan Pembanding	22
IV.5.4 Pembuatan Pakan Tinggi Lemak dan Karbohidrat.....	22
IV.5.5 Pembuatan Induksi Tinggi lemak (Lipofundin)	22
IV.6 Uji Aktivitas Antidiabetes	23
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
V.1 Pengumpulan Bahan uji.....	25
V.2 Proses Ekstraksi Ubi Jalar Ungu	25
V.3 Skrining Fitokimia Ubi Jalar Ungu	26
V.4 Standarisasi Ekstrak Ubi Jalar Ungu	27
V.5 Uji Aktivitas Antidiabetes	27
V.6 Uji Kadar Kolesterol.....	31
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN	33
VI.1 Kesimpulan.....	33
VI.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel V. 1 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Ubi Jalar Ungu dan Simplisia.....	26
Tabel V. 2 Hasil Standarisasi Ekstrak Ubi Jalar Ungu.....	27
Tabel V. 3 Profil Penurunan Aktivitas Kadar Glukosa dalam Darah.....	28
Tabel V. 4 Profil Penurunan Konstanta Test Toleransi Insulin.....	30
Tabel V. 5 Profil Penurunan Kadar Kolesterol	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Ubi Jalar Ungu	13
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1 Prosedur Kerja Ekstrak Air Ubi Jalar Ungu	37
Lampiran. 2 Prosedur Kerja In Vivo	38
Lampiran. 3 Determinasi Ubi Jalar Ungu.....	40
Lampiran. 4 Kode Etik	41
Lampiran. 5 Hasil Analisis Antosianin	42
Lampiran. 6 Perhitungan Ekstrak, Metformin, Cmc, Insulin, dan Induksi	43
Lampiran. 7 Output SPSS.....	46
Lampiran. 8 Skrining Fitokimia	54
Lampiran. 9 Standarisasi Ekstrak	55
Lampiran. 10 Pembuatan Ekstrak.....	56
Lampiran. 11 Pembuatan Induksi.....	59
Lampiran. 12 Proses Pengujian	60

**DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG
MAKNA**

SINGKATAN	MAKNA
DM	<i>Diabetes Mellitus</i>
PJK	<i>Penyakit Jantung Koroner</i>
HDL	<i>High Density Lipoprotein (Lemak Baik)</i>
CMC	<i>Carboxy Methyl Cellulosa</i>
FFA	<i>Free Fatty Acid (Pengurangan asam lemak bebas)</i>
VLDL	<i>Very Low Density Lipoprotein</i>
CDV	<i>Canine Distemper Virus</i>
GFR	<i>Laju Filtrasi Glomerulus</i>
DPP-IV	<i>Dipeptidyl Peptidase-IV</i>
GLP-1	<i>Glukose Like Peptide-1</i>
SGLT-2	<i>Sodium Glucose Cotransporter</i>
TZD	<i>Tiazolidindion</i>
HbA1c	<i>Hemoglobin A1C</i>
KTTI	<i>konstanta tes toleransi insulin</i>
RBP4	<i>regulasi retinol binding protein</i>
EAUJU	<i>Ekstrak Air Ubi Jalar Ungu</i>

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Diabetes Mellitus (DM) merupakan kelainan metabolik heterogen yang ditandai dengan hiperglikemia. Hal ini terkait dengan kelainan pada metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein serta dapat menyebabkan komplikasi kronis termasuk kelainan mikrovaskular, makrovaskular, dan neuropatik (Dipiro dkk., 2014). Penyakit akan timbul ketika insulin tidak berfungsi dengan baik dan insulin tidak cukup berproduksi (Brachmachari, 2011).

Menurut Jelantik et al., 2014 salah satu faktor resiko komplikasi kardiovaskuler pada DM tipe-2 adalah dislipidemia yaitu gangguan metabolisme lipid berupa peningkatan kadar kolesterol total dan trigliserida beberapa penelitian epidemiologi maupun uji klinik menunjukkan adanya hubungan linier antara dislipidemia diabetik dengan angka kematian PJK di penderita DM tipe-2

Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi diabetes di Indonesia meningkat mulai 2013 dari 1,5% menjadi 2%, berarti 2 dari 100 orang beresiko menderita Diabetes Mellitus. Menurut International Diabetes Federation (2018) DM di Indonesia menduduki peringkat ke-7 menjadi penyebab kematian setelah China, India, Brazil, Rusia, dan Mexico, sekitar 463 juta orang dewasa yang berusia 20-79 tahun hidup dengan diabetes dan 4% meninggal sebelum usia 70 tahun, dan akan terus meningkat sampai tahun 2045 hingga 700 juta dengan diabetes tipe-2 yang disebabkan oleh gaya hidup yang kurang sehat.

Menurut Departemen Kesehatan (2006) DM tipe 2 bisa bisa terus meningkat sejalan dengan gaya hidup masyarakat yang tidak sehat maka dilakukan pengobatan pada penyakit tersebut baik dengan terapi tanpa obat (non farmakologi) dan dengan obat (farmakologi). Terapi non farmakologi yaitu dengan menjaga pola hidup, olahraga teratur, diet dengan mengkonsumsi makanan yang mengandung rendah lemak, mengurangi fast food, dan lebih banyak mengkonsumsi pangan karbohidrat seimbang yang mengandung antioksidan agar glukosa darah tidak terus meningkat. Untuk terapi farmakologi dapat diberikan terapi insulin dan obat hipoglikemik oral untuk mengontrol glukosa dalam darah. Obat hipoglikemik ini dapat menimbulkan efek samping yaitu

gangguan pencernaan, maka dari itu diperlukan senyawa yang memiliki aktivitas antidiabetes yang lebih aman dengan mengurangi efek samping.

Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk mengatasi penyakit DM dengan cara memanfaatkan tanaman yang ada di Indonesia yang memiliki aktivitas menurunkan kadar glukosa dalam darah dan mengurangi adanya komplikasi yaitu Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*). Ubi Jalar Ungu termasuk tanaman pangan memiliki indeks glikemik yang lebih rendah karena tidak menimbulkan peningkatan glukosa darah secara cepat sehingga mampu memperbaiki sensitivitas insulin, meningkatkan dan memperbaiki pembakaran glukosa di jaringan perifer dan memperbaiki sel β pankreas serta bermanfaat dalam pengendalian glukosa darah. Ubi jalar memiliki kandungan antioksidan yang berasal dari β karoten, antosianin, isoflavon dan vitamin C. Antioksidan memiliki potensi terapi bagi penderita diabetes dengan cara melindungi sel dari radikal bebas yang dihasilkan dari proses glikasi dan transport elektron. Antosianin dalam ubi jalar ungu lebih stabil dibandingkan antosianin dari sumber pangan lainnya karena adanya acylating agents yang berupa senyawa cinnamic (*caffeoyl, feruloyl, dan p-hydroxybenzoyl*). Ekstrak Ubi Jalar Ungu juga mengandung prebiotik dan antioksidan yang mampu menurunkan sel dari pengaruh buruk radikal bebas untuk memperkecil komplikasi DM (Ahmed, 2005; Jensen et al., 2011).

Untuk membuktikan dugaan tersebut dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui efek dari ekstrak air ubi jalar ungu terhadap kadar glukosa dalam darah dan profil kolesterol total dengan mencit yang diberikan induksi tinggi lemak dan makanan tinggi lemak & karbohidrat.

1.2 . Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah penelitian ini adalah?

1. Apakah ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*) dapat berefek terhadap penurunan kadar gula darah?
2. Apakah ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*) dapat berefek terhadap penurunan kadar kolesterol total?

1.3. Tujuan dan manfaat penelitian

1. Untuk mengetahui efek aktivitas ekstrak air Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*) dalam menurunkan kadar gula darah pada hewan uji dengan emulsi tinggi lemak dan pakan tinggi lemak & karbohidrat.

2. Untuk mengetahui efek aktivitas ekstrak air Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*) dalam menurunkan kadar kolesterol total pada hewan uji dengan emulsi tinggi lemak dan pakan tinggi lemak & kabohidrat.

1.4. Hipotesis penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*) memiliki aktivitas antidiabetes dan dapat menurunkan kadar kolesterol total.

1.5. Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan bulan Maret 2020, di Laboratorium Farmakologi Universitas Bhakti Kencana Bandung.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tinjauan Penyakit Diabetes Mellitus

II.1.1 Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus (DM) adalah kelompok kelainan metabolik heterogen yang ditandai dengan hiperglikemia. Hal ini terkait dengan kelainan pada metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein serta dapat menyebabkan komplikasi kronis termasuk kelainan mikrovaskular, makrovaskular, dan neuropatik (Dipiro dkk., 2014).

II.1.2 Klasifikasi Diabetes Mellitus

1. Diabetes Mellitus Tipe 1

Diabetes dihasilkan dari penghancuran autoimun sel β pankreas dan biasanya terjadi pada anak-anak dan remaja, hal itu bisa terjadi pada usia berapapun. Seseorang yang lebih muda biasanya memiliki tingkat kerusakan sel β yang cepat dan muncul dengan ketoasidosis, sementara orang dewasa sering mempertahankan sekresi insulin yang cukup untuk mencegah ketoasidosis selama bertahun-tahun, yang sering disebut sebagai diabetes autoimun laten pada orang dewasa (Dipiro dkk, 2011).

2. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes ini ditandai dengan resistensi insulin dan relatif kurangnya sekresi insulin, dengan sekresi insulin semakin rendah dari waktu ke waktu. Sebagian besar individu dengan diabetes tipe-2 menunjukkan obesitas perut yang menyebabkan resistensi insulin. Selain itu, hipertensi, dyslipidemia (kadar trigliserida tinggi dan kadar kolesterol HDL rendah), dan peningkatan plasminogen inhibitor (Dipiro dkk, 2011).

3. Diabetes Gestasional

Gestasional merupakan intoleransi glukosa yang terjadi selama kehamilan. Perubahan hormon selama kehamilan mengakibatkan peningkatan resistensi insulin, dan Gestasional mungkin terjadi saat ibu tidak dapat cukup mengimbangi peningkatan sekresi insulin untuk mempertahankan normoglikemia. Pada sebagian besar, intoleransi glukosa terjadi di awal trimester ketiga. Jika diabetes didiagnosis sebelum kehamilan, ini bukan Gestasional, melainkan kehamilan dengan diabetes yang sudah ada sebelumnya.

Deteksi klinis sangat penting karena terapi akan mengurangi morbiditas dan mortalitas perinatal (Dipiro dkk, 2014).

4. Diabetes Mellitus Tipe Lain

Cacat Genetik pada remaja ditandai dengan gangguan sekresi insulin sebagai respon terhadap stimulus glukosa dengan resistensi insulin minimal atau tidak ada sama sekali. Pasien biasanya menunjukkan hiperglikemia ringan pada usia dini, namun diagnosis mungkin tertunda, tergantung pada beratnya presentasi (Dipiro dkk, 2014).

II.1.3 Patofisiologi Diabetes Mellitus

1. Diabetes Mellitus Tipe 1

Diabetes mellitus tipe 1 (*Insulin Dependent diabetes mellitus*) yang terjadi pada semua kasus diabetes secara umum, DM tipe 1 berkembang pada anak-anak dan pada awal masa dewasa yang disebabkan karena terjadinya kerusakan sel Cpankreas akibat autoimun, sehingga terjadi defisiensi insulin absolut. Reaksi autoimun umumnya terjadi selang waktu yang panjang 9-13 tahun) yang ditandai dengan adanya parameter-parameter sistem imun ketika terjadi kerusakan pada sel β . Hiperglikemia dapat terjadi apabila 80%-90% dari sel β rusak. Penyakit DM menjadi penyakit menahun dengan berbagai resiko yaitu komplikasi dan kematian (Dipiro dkk, 2011)

2. Diabetes Mellitus Tipe 2

Terjadi ditandai dengan adanya resistensi insulin dan defisiensi insulin relative. Resistensi insulin ditandai dengan terjadinya peningkatan liposis dan produksi asam lemak bebas, peningkatan pada produksi glukosa hepatic, dan terjadi penurunan pengambilan glukosa pada otot skelet. Adanya disfungsi pada sel β mengakibatkan terjadinya gangguan pada pengontrolan glukosa darah. DM tipe 2 lebih banyak disebabkan karena gaya hidup yang kurang baik dari penderita diabetes misalnya kelebihan kalori, kurangnya olahraga, dan obesitas dibandingkan dengan genetik. Resistensi insulin terjadi setelah proses pencernaan glukosa insulin disekresi ke dalam vena portal dan dibawa ke hati, di mana akan mengurangi sekresi glukosa hepatic. Pasien DM tipe 2 mengalami kegagalan untuk menekan glukagon. Oleh karena itu pasien DM tipe 2 memiliki 2 sumber glukosa dalam keadaan postprandial yaitu dari diet makanan dan dari produksi glukosa dari hati. Menurunnya sensitivitas insulin atau resistensi insulin dapat terjadi di otot, hati dan sel adiposity. Otot salah satu jaringan pembuangan glukosa postprandial pada manusia. Dalam respon fisiologis peningkatan konsentrasi insulin plasma akan meningkatkan serapan glukosa dalam otot secara linier.

Namun pada pasien DM tipe 2, terjadi penundaan insulin selama \pm 40 menit dan kemampuan insulin untuk merangsang pengambilan glukosa berkurang sebesar 50%. Selain glukostoksisitas dan lipotoksisitas, disfungsi mitokondria juga dapat menyebabkan terjadinya resistensi insulin pada otot. Hal ini dapat mengakibatkan pengeluaran energi lebih sedikit dan disfungsi tersebut akan meningkat dengan diet tinggi lemak yang berlebihan. Dalam rongga perut terdapat sel adipose dimana dalam sel tersebut terdapat adiposit yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan asam lemak bebas dalam bentuk trigliserida. Insulin merupakan inhibitor poten dari lipolisis, dan menahan pelepasan lemak bebas dari adipositas dengan menghambat enzim lipase. Pada obesitas akan terjadi penumpukan lemak pada sel dan akan membentuk jaringan lemak. Hal ini menstimulasi peningkatan kronis konsentrasi FFA plasma dapat menyebabkan resistensi insulin di otot dan hati sehingga hati memproduksi VLDL dan menurunkan sensitivitas insulin (Dipiro,dkk 2014).

3. Diabetes Gestasional

Penyebab gestasional berkaitan dengan peningkatan kebutuhan energy dan kadar estrogen dan hormone pertumbuhan yang terus menerus tinggi selama kehamilan. Hormone pertumbuhan dari estrogen menstimulasi pelepasan insulin yang berlebihan mengakibatkan penurunan responsivitas seluler. Hormon pertumbuhan juga memiliki efek anti insulin contohnya perangsangan glikogenesis dan stimulasi jaringan lemak adipose, berperan penting dalam pengaturan konsentrasi insulin terhadap perubahan metabolisme glukosa dan hiperglikemia yang terlihat pada diabetes gestasional. Wanita yang mengidap diabetes ini mungkin sudah memiliki gangguan subklinis pengendalian glukosa bahkan sebelum diabetesnya muncul. Penyebab diabetes yang tidak umum meliputi kelainan endokrin diabetes gestasional, penyakit pankreas esokrin dan obat-obatan (Dipiro dkk,2014).

II.1.4 Manajemen Farmakologi dan Non Farmakologi Diabetes Mellitus

1. Terapi Non Farmakologi

A. Diet

Terapi DM direkomendasikan dengan terapi nutrisi medis untuk mencapai hasil metabolik yang optimal dan mencegah komplikasi. DM tipe 2 biasanya kelebihan berat badan dan memerlukan batasan kalori untuk menurunkan berat badan. Diet yang baik

adalah dengan diet rendah lemak untuk CDV dan menghindari protein tinggi neuropati (Dipiro dkk, 2014).

B. Jasmani

Olahraga merupakan salah satu pengelolaan DM tipe 2 apabila tidak ada neuropati. Dilakukan secara teratur sebanyak 3-5 kali perminggu selama sekitar 30-45 menit, jadi total 150 menit perminggu. Dianjurkan test glukosa darah sebelum olahraga. Apabila kadar glukosa darah <100mg/dL pasien harus mengkonsumsi obat terlebih dahulu dan bila >250mg/dL dianjurkan untuk menunda latihan. Latihan jasmani selain untuk kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan menjaga kadar glukosa dalam darah (Perkeni, 2015).

2. Terapi Farmakologi

A. Obat antihiperlikemik oral

Berdasarkan cara kerjanya, dibagi menjadi 5 golongan (Perkeni, 2015).

a. Pemacu sekresi insulin

Obat pemacu sekresi insulin yaitu golongan sulfonilurea. Golongan ini mempunyai efek utama meningkatkan sekresi insulin oleh sel beta pancreas. Efek sampingnya adalah hipoglikemia dan peningkatan berat badan. resiko tinggi hipoglikemia (orang tua, gangguan hati, dan ginjal). Contoh obat golongan sulfonilurea yaitu: klorpropamid, glikazid, glibenklamid dll.

b. Peningkat sensitivitas terhadap insulin

- Metformin

Berefek untuk mengurangi produksi glukosa di jaringan perifer dan memperbaiki ambilan glukosa di jaringan perifer. Metformin merupakan obat pilihan pertama pada sebagian besar kasus DM tipe-2. Dosis metformin diturunkan pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal (GFR 30-60 ml/menit/1,73m²) dan tidak boleh diberikan pada beberapa keadaan seperti (GFR,30 mL/menit/1.73 m²), adanya gangguan hati berat, pasien hipoksemia(penyakit sepsis, serebrovaskular, renjatan, PPOK, gagal jantung) efek samping yang pasti adalah gangguan pencernaan seperti gejala dispepsia.

- Tiazolidindion (TZD)

Merupakan obat agonis dari Peroxisome Proliferator Activated Reseptor Gamma suatu reseptor inti yang terdapat antara lain sel otot, lemak, dan hati. Golongan ini mempunyai efek menurunkan resistensi insulin dengan meningkatkan jumlah protein pengangkut glukosa, sehingga meningkatkan ambilan glukosa di jaringan perifer. TZD meningkatkan resistensi cairan tubuh sehingga dikontraindikasikan pada pasien dengan gagal jantung. Karena dapat memperberat edema. Untuk keluhan gangguan hati diberikan pemantauan secara berkala. Contoh obat golongan TZD yaitu Pioglitazone.

- c. Penghambat Absorpsi Glukosa di saluran pencernaan

Obat ini bekerja menghambat Alfa Glukosidase dengan memperlambat absorpsi glukosa dalam usus halus sehingga mempunyai efek menurunkan kadar glukosa darah sesudah makan. Penghambat glukosidase alfa tidak digunakan pada keadaan ($GFR \leq 30$ ml/menit/1.73 m²) gangguan hati yang berat. Efek samping yang mungkin terjadi berupa penumpukan gas dalam usus (bloating) sehingga sering menimbulkan flatus. Untuk mengurangi efek samping pada awal diberikan dengan dosis kecil. Contoh obat golongan ini adalah Acarbose

- d. Penghambat DPP-IV (*Dipeptidyl Peptidase-IV*)

Obat golongan ini bekerja dengan menghambat kerja enzim DPP-IV sehingga GLP-I (Glukose Like Peptide-I) tetap dalam konsentrasi yang tinggi dalam bentuk aktif. aktivitas GLP-I untuk meningkatkan sekresi insulin dan menekan sekresi glukagon bergantung kadar glukosa darah. Contoh obat golongan ini adalah Sitagliptin dan Linagliptin.

- e. Penghambat SGLT-2 (*Sodium Glucose Cotransporter*)

Obat golongan ini bekerja menghambat SGLT-2 merupakan obat antidiabetes oral jenis baru yang menghambat penyerapan kembali glukosa di ubuli distal ginjal dengan cara menghambat kinerja transporter glukosa SGLT-2. Contoh obat golongan ini adalah Canagliflozin, Empagliflozin, Dapagliflozin, Ipragliflozin

B. Obat Antihiperlikemia Suntik

Menurut Perkeni, 2015 yang termasuk antihiperlikemia suntik adalah insulin, agonis GLP-I dan kombinasi insulin dengan agonis GLP-I

a. Insulin

Mekanisme kerja insulin yaitu menurunkan kadar glukosa darah dengan menstimulasi pengambilan glukosa perifer dan menghambat produksi glukosa hepatic. Insulin diperlukan dalam keadaan:

- HbA1c >9% dengan kondisi dekompensasi metabolik
- Penurunan berat badan yang cepat
- Hiperglikemia berat yang disertai ketosis
- Krisis Hiperglikemia
- Stress berat (infeksi sistemik, operasi besar, infark miokard akut, stroke)
- Kehamilan dengan DM Gestasional yang tidak terkontrol
- Gangguan fungsi ginjal dan hati yang berat

b. Agonis GLP-1

Pengobatan dengan peningkatan GLP-I merupakan pendekatan baru untuk pengobatan DM. Agonis GLP-I dapat bekerja pada sel beta sehingga terjadi peningkatan pelepasan insulin, mempunyai efek menurunkan berat badan, menghambat pelepasan glukosa, dan menghambat nafsu makan. Efek penurunan berat badan agonis GLP-I juga digunakan untuk indikasi menurunkan berat badan pada pasien DM dengan obesitas. Efek samping yang timbul dari penggunaan obat ini adalah rasa sebal, dan muntah. Contoh obatnya adalah Liraglutide, Exenatide, Albiglutide, DAN Lixisenatide.

II.2 Metabolisme Lipid dengan DM tipe-2

Kelainan utama metabolisme lemak pada DM adalah percepatan katabolisme lemak, yang disertai pembentukan badan-badan keton, dan penurunan sintesis asam lemak dan trigliserida. Kelainan ini disebabkan efek insulin terhadap metabolisme lipid. Insulin berperan dalam meningkatkan transpor glukosa dalam sel hati, insulin juga berperan meningkatkan pengubahan glukosa hati menjadi asam lemak, dan asam lemak ini diangkut lagi ke dalam jaringan adiposa serta disimpan sebagai lemak (Guyton, 1990)

Pada DM tipe 2, terjadi penurunan perubahan glukosa menjadi asam lemak di depot karena defisiensi glukosa dalam sel. Insulin berfungsi menghambat lipase sensitif-hormon di jaringan adiposa, fungsi enzim lipase sensitif-hormon ini merupakan enzim

yang menyebabkan hidrolisis trigliserida di dalam sel-sel lemak. Pada DM terjadi penurunan fungsi insulin sehingga menyebabkan hidrolisis trigliserida di dalam sel-sel lemak meingkat (Sylvia AP, 2005). Pada DM terjadi penurunan fungsi insulin, seharusnya insulin berperan dalam meningkatkan transpor glukosa ke dalam sel-sel lemak akan terhambat atau terhalang (Guyton, 1990). Selama terjadi penurunan fungsi insulin, efek yang diakibatkan insulin dalam metabolisme lemak menjadi terbalik. Efek terpenting adalah bahwa enzim lipase sensitif-hormon di dalam sel-sel lemak menjadi sangat teraktivasi. Hal ini dapat menyebabkan hidrolisis trigliserida yang disimpan, melepaskan sejumlah besar asam lemak dan gliserol ke dalam darah yang bersirkulasi. Akibatnya, konsentrasi asam lemak bebas plasma meningkat dalam beberapa menit hingga beberapa jam. Asam lemak bebas ini kemudian menjadi substrat energi utama yang dapat digunakan oleh semua jaringan tubuh (Guyton, 1990).

Kelebihan asam lemak yang tersedia di dalam hati dapat meningkatkan pengubahan beberapa asam lemak menjadi fosfolipid dan kolesterol, dua produk utama metabolisme lemak. Kedua zat ini bersama dengan beberapa trigliserida yang terbentuk di dalam hati, kemudian dikeluarkan ke dalam darah di dalam lipoprotein. Kadang-kadang lipoprotein plasma meningkat sebanyak tiga kali lipat, memberikan konsentrasi total lipid plasma beberapa persen melebihi normal. Konsentrasi lipid yang tinggi terutama konsentrasi kolesterol yang tinggi menyebabkan cepatnya timbulnya aterosklerosis pada penderita DM yang serius (Guyton, 1990).

II.3 Tinjauan Tanaman Ubi Jalar Ungu

II.3.1 Klasifikasi Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu merupakan tumbuhan yang termasuk ke dalam jenis pangan.

Klasifikasi ubi jalar ungu sebagai berikut (Andiga, 2012)

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae (Tumbuhan)</i>
<i>Subkingdom</i>	: <i>Tracheobionta(Tumbuhanber pembuluh)</i>
<i>Super Divisi</i>	: <i>Spermatophyta (Menghasilkan biji)</i>
<i>Divisi</i>	: <i>Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)</i>
<i>Sub Kelas</i>	: <i>Asteridae</i>

Ordo : Solanales
Famili : Convolvulaceae
Genus : Ipomoea
Spesies : Ipomoea batatas Poir



Gambar 2. 1 Tanaman Ubi Jalar Ungu

(Dokumentasi Pribadi)

II.3.2 Nama Daerah Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar atau ketela rambat (*Ipomoea batatas L*) adalah sejenis tanaman budidaya. Bagian yang dimanfaatkan adalah akarnya yang membentuk umbi dengan kadar gizi (karbohidrat) yang tinggi. Di Afrika, umbi ubi jalar menjadi salah satu sumber makanan pokok yang penting. Di Asia, selain dimanfaatkan umbinya, daun muda ubi jalar juga dibuat sayuran. Terdapat pula ubi jalar yang dijadikan tanaman hias karena keindahan daunnya. Ubi jalar telah menemani kehidupan manusia sebagai bahan pangan sudah sangat lama. Sejak 750 tahun sebelum masehi. Dalam perjalanannya menjelajah untuk menemukan “dunia baru”, Columbus membawa ubi jalar dari pulau Saint Thomas. Umbi yang disebut patata dalam bahasa Spanyol kemudian sering disebut patae (Perancis) dan orang Inggris menamakan potato. Ketika itu, sebutan potato memang untuk ubi jalar bukannya kentang. Dari catatan sejarah pertanian, tanaman kentang baru menyebar keluar dari amerika selatan ke belahan bumi bagian utara mulai pada abad 17. Kemudian untuk membedakan, ubi jalar disebut sweet potato dan kentang potato (Bradbury, 1989)

II.3.3 Morfologi Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar merupakan tanaman ubi-ubian dan tergolong tanaman semusim. Tanaman ini tumbuh menjalar pada permukaan tanah, dengan panjang tanaman yang dapat mencapai 3 meter. Pada dasarnya akar ubi jalar ungu dibedakan menjadi dua tipe, yaitu akar penyerap hara di dalam tanah disebut akar sejati (akar serabut) dan akar tunggang warna putih, penyimpan energi hasil fotosintesis, yang dapat membesar membentuk ubi atau akar lumbung (Supadmi, 2009). Batang ubi jalar ungu tidak berkayu (banyak mengandung air) dan banyak percabangannya. Bentuk batang ubi jalar ungu bulat dengan bagian tengah terdiri dari gabus. Batang itu memiliki ruas sepanjang 1-3 cm, setiap batang terdapat ruas (buku), tumbuh daun. Batang ubi jalar memiliki 3 tipe yaitu batang besar untuk menjalar, batang sedang untuk tanaman tipe agak tegak (semak) dan batang kecil untuk tipe merambat (Sarwono, 2005)

II.3.4 Penyebaran Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu (*Ipomeae batatas L*) atau yang biasa dikenal dengan ketela rambat atau “sweet potato” diduga berasal dari benua Amerika. Para ahli Botani dan pertanian memperkirakan daerah asal tanaman ubi jalar adalah daerah Selandia Baru, Polinesia, dan Amerika bagian tengah. Penyebaran ubi jalar pertama kali terjadi ke Spanyol melalui Tahiti, Kepulauan Guam, Fiji, dan Selandia Baru. Orang-orang Spanyol dianggap berjasa menyebarkan ubi jalar ke kawasan Asia, terutama Filipina, Jepang dan Indonesia (Rukmana, 1997).

II.3.5 Kandungan Ubi Jalar Ungu

Gizi merupakan unsur penting yang diperhatikan konsumen dalam memilih suatu produk makanan. Ubi jalar ungu memiliki beragam jenis kandungan gizi yang cukup lengkap bahkan beberapa diantaranya sangat penting bagi kesehatan manusia karena berfungsi fisiologis yaitu serat dan antosianinnya (Rosidah, 2010). Ubi jalar ungu memiliki kelebihan, yaitu memiliki kandungan betakaroten merupakan bahan pembentuk vitamin A di dalam tubuh. Pada ubi jalar putih 260 µg (869 SI). Sedangkan dalam ubi jalar merah keunguan sebesar 9000 µg (32.967 SI), ubi jalar kuning keorangean mengandung 2.900 µg (9.657 SI) betakaroten. Semakin kuat intensitas warna ubi jalar, semakin besar kandungan betakarotennya. Ubi jalar ungu juga sebagai pangan alternatif yang menyediakan kontribusi energi, fitokimia (antioksidan), serat (pectin, hemiselulosa, selulosa), niacin, riboflamin, vitamin C, tiamin, sekaligus sumber mineral kalsium dan fosfor yang baik(Diniyarti, 2012).

Tabel II. 1. Komposisi Kandungan Ubi Jalar Komponen Zat Gizi

Kandungan Gizi	Banyaknya dalam Ubi ungu/merah
Kalori (kal)	123
Protein (g)	1.8
Lemak (g)	0.7
Karbohidrat (g)	27.9
Kadar gula (g)	1.2
serat kasar (mg)	0.4
Betakaroten (mg)	174.2
Air (g)	68.9

Sumber : Jamriyanti dan Ririn 2007

Ubi jalar ungu memiliki kandungan serat pangan (dietary fiber) mineral, vitamin dan antioksidan yang cukup tinggi. Senyawa pektin, hemiselulosa, dan selulosa yang merupakan serat pangan terdapat pada ubi jalar dan berperan dalam menentukan nilai gizinya (Woolfe, 1992). Serat pangan merupakan polisakarida yang tidak dapat tercerna dan diserap dalam usus halus sehingga akan terfermentasi dalam usus besar (Murtiningsih dan Suyanti, 2011). Menurut (Sarwono, 2005) ubi jalar mengandung banyak karbohidrat yaitu berkisar antara 75%-90%, yang terdiri atas pati 60%-80%, gula 4%-30%, selulosa, hemiselulosa, dan pektin.

II.4. Tinjauan Farmakologi

Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*) termasuk tanaman pangan memiliki indeks glikemik yang lebih rendah karena tidak menimbulkan peningkatan glukosa darah secara cepat sehingga mampu memperbaiki sensitivitas insulin, meningkatkan dan memperbaiki pembakaran glukosa di jaringan perifer dan memperbaiki sel β pankreas serta bermanfaat dalam pengendalian glukosa darah. Ubi jalar memiliki kandungan antioksidan yang berasal dari β karoten, antosianin, isoflavon dan vitamin C. Antioksidan memiliki potensi terapi bagi penderita diabetes dengan cara melindungi sel dari radikal bebas yang dihasilkan dari proses glikasi dan transport elektron. Antosianin dalam ubi jalar ungu lebih stabil dibandingkan antosianin dari sumber pangan lainnya karena adanya acylating agents yang berupa senyawa cinnamic (*caffeoyl, feruloyl, dan p-hydroxybenzoyl*). Ekstrak Ubi Jalar Ungu juga mengandung prebiotik dan antioksidan yang mampu menurunkan

sel dari pengaruh buruk radikal bebas untuk memperkecil komplikasi DM (Ahmed, 2005; Jensen et al., 2011)