

**UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES RESISTENSI INSULIN EKSTRAK  
WORTEL (*Daucus carota* L.) PADA MENCIT JANTAN GALUR SWISS**



**Oleh :**

**Yohanes Nugroho Dwi Saputro**

**23175084A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA**

**2020**

**UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES RESISTENSI INSULIN EKSTRAK  
WORTEL (*Daucus carota* L.) PADA MENCIT JANTAN GALUR SWISS**

*SKRIPSI*



*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai  
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm.)*

*Program Studi S1-Farmasi pada Fakultas Farmasi*

*Universitas Setia Budi*

**Oleh:**

**Yohanes Nugroho Dwi Saputro**

**23175084A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA**

**2020**

## PENGESAHAN SKRIPSI

berjudul :

### **UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES RESISTENSI INSULIN EKSTRAK WORTEL (*Daucus carota* L.) PADA MENCIT JANTAN GALUR SWISS**

Oleh :

Yohanes Nugroho Dwi Saputro

23175084A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi  
Pada Tanggal: 15 Desember 2020

Mengetahui,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi



Dekan,

Prof. Dr. apt. R. A. Oetari, SU, MM, M.Sc.

Pembimbing Utama

apt. Dwi Ningsih, M.Si.

Pembimbing Pendamping

apt. Fransiska Leviana, S.Farm., M.Sc.

Penguji :

1. Dr. apt. Gunawan Pamudji W., M.Si.
2. apt. Inaratul Rizkhy H., S.Farm., M.Sc.
3. apt. Sri Rejeki Handayani, M.Farm.
4. apt. Dwi Ningsih, M. Si.

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Serahkanlah kuatirmu kepada Tuhan, maka Ia akan memelihara engkau!  
Tidak untuk selama-lamanya dibiarkan-Nya orang benar itu goyah  
(Mazmur 55 : 23).**

**Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang (Amsal  
23 : 18).**

**Untuk teman teman teori 1 angkatan 2017 terimakasih bantuannya.**

**Untuk GRUB LDR Fera, Renno, Nabella, Ekak, Iren terima kasih banyak  
hujatannya.**

**Untuk team ANU terima kasih atas bantuannya.**

**Untuk alam semesta terima kasih menciptakan dunia ini begitu indah.**

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 28 Desember 2020



Yohanes Nugroho Dwi Saputro

## KATA PENGANTAR

Puji Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan hikmat dan berkah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES RESISTENSI INSULIN EKSTRAK WORTEL (*Daucus carota* L.) PADA MENCIT JANTAN GALUR SWISS”** guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi serta mencapai derajat Sarjana Farmasi (S.Farm) dalam ilmu kefarmasian di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi, Surakarta.
2. Prof. Dr. apt. R.A. Oetari, SU, M.M, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta.
3. Dr. apt. Wiwin Herdwiani, S.Farm, M.Sc. selaku Kepala Program Studi S1 Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta.
4. Dr. apt. Gunawan Pamudji W., M.Si.; apt. Inaratul Rizkhy H., S.Farm.,M.Sc; apt. Sri Rejeki Handayani, M.Farm. dan apt. Dwi Ningsih, M. Si. selaku penguji pada sidang skripsi.
5. Dr. apt. Ilham Kuncahyo, S.Si, M.Sc., selaku pembimbing akademik.
6. apt. Dwi Ningsih, M.Si. dan apt. Fransiska Leviana, M.Sc. selaku pembimbing yang telah bersedia memberikan banyak dukungan dan motivasi, mendampingi, membimbing, memberikan semangat, memfasilitasi, serta bertukar pikiran sehingga membantu terselesaikan skripsi ini.
7. Segenap dosen, staf, laboran, dan asisten laboratorium, perpustakaan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang telah membantu selama penelitian.
8. Papa, Mama, Kakak dan Adik tercinta atas doa, kasih sayang, semangat, segala dukungan serta pengorbanannya dalam bentuk moral maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

9. Segenap pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang lebih baik kepada mereka semua. Amin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun untuk memperbaiki skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga apa yang telah penulis persembahkan dalam karya ini akan bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan serta dapat memberikan sumbangan terhadap kemajuan dunia pendidikan khususnya di bidang farmasi.

Surakarta, Agustus 2020

Penulis,

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PERNYATAAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
DAFTAR SINGKATAN .....	xvi
INTISARI .....	xvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xviii
BAB I    PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian .....	7
D. Kegunaan Penelitian .....	7
BAB II    TINJAUAN PUSTAKA .....	8
A. Wortel .....	8
1. Uraian tumbuhan .....	8
2. Sistematika tumbuhan .....	8
3. Morfologi tanaman .....	9
4. Kandungan tanaman .....	10
B. Simplisia .....	12
1. Definisi simplisia .....	12
2. Proses pembuatan simplisia .....	12
C. Ekstrak .....	14
1. Definisi ekstrak .....	14



2. Metode ekstraksi .....	14
D. Diabetes Melitus .....	15
1. Definisi diabetes melitus .....	15
2. Patofisiologi .....	16
3. Macam diabetes melitus .....	17
4. Terapi farmakologi diabetes melitus .....	18
5. Terapi non farmakologi diabetes melitus .....	20
E. Metode Uji Efek Antidiabetes .....	21
1. Uji efek diabetes melitus .....	21
2. Metode analisa kadar glukosa darah .....	24
F. Hewan Percobaan .....	25
1. Sistematika mencit .....	25
2. Karakteristik mencit .....	25
3. Biologi mencit .....	25
4. Penanganan mencit .....	26
5. Pemberian secara oral .....	26
G. Landasan Teori .....	26
H. Hipotesis .....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
A. Populasi dan Sampel .....	30
B. Variabel Penelitian .....	30
1. Identifikasi variabel utama .....	30
2. Klasifikasi variabel utama .....	30
3. Definisi operasional variabel utama .....	31
C. Bahan dan Alat .....	32
D. Jalannya Penelitian .....	32
1. Determinasi tanaman .....	32
2. Pengambilan bahan .....	32
3. Preparasi sampel .....	33
4. Pembuatan ekstrak wortel .....	33
5. Pengujian fitokimia .....	34

5.1. Uji alkaloid .....	34
5.2. Uji flavonoid .....	34
5.3. Uji saponin .....	34
5.4. Uji tanin .....	34
6. Penentuan dosis .....	35
6.1. Dosis ekstrak .....	35
6.2. Dosis metformin .....	35
6.3. Dosis induksi .....	35
7. Pembuatan larutan uji .....	36
7.1. Larutan aloksan monohidrat .....	36
7.2. Larutan CMC Na 0,5% .....	36
7.3. Metformin 1,3 mg/ml .....	36
8. Perlakuan hewan uji .....	36
9. Pengujian antidiabetes yang diinduksi pakan tinggi lemak dan fruktosa .....	36
9.1. Pengelompokan hewan uji .....	36
9.2. Pengukuran kadar glukosa darah mencit .....	36
9.3. Pengukuran kadar lipid .....	36
E. Analisis Hasil .....	37
F. Alur Penelitian .....	39
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
1. Hasil identifikasi wortel .....	40
2. Pengambilan bahan dan pembuatan serbuk wortel .....	40
3. Hasil penetapan kadar air serbuk wortel .....	41
4. Hasil pembuatan ekstrak etanol wortel .....	41
5. Hasil penetapan kadar air ekstrak wortel .....	42
6. Hasil identifikasi kandungan kimia serbuk wortel .....	42
7. Hasil uji bebas etanol ekstrak wortel .....	45
8. Hasil Pengukuran kadar gula darah mencit .....	45
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>55</b>
A. Kesimpulan .....	55

B. Saran .....	55
DAFTAR PUSTAKA .....	57
LAMPIRAN .....	61

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Komposisi zat gizi wortel .....	11
2. Komposisi vitamin wortel .....	11
3. Profil obat antidiabetes oral yang tersedia di Indonesia.....	20

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. <i>Daucus carota</i> L. ....	8
2. Struktur likopen .....	10
3. Struktur aloksan .....	22
4. <i>Mus musculus</i> L. ....	25
5. Alur penelitian .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Surat keterangan kelaikan etik .....	62
2. Surat keterangan hewan uji .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Surat determinasi tanaman wortel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. Wortel dan pembuatan ekstrak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5. Gambar hasil uji bebas etanol ekstrak wortel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6. Hasil perhitungan presentase rendemen bobot kering terhadap bobot basah wortel .....	68
7. Hasil perhitungan persentase rendemen bobot serbuk terhadap bobot kering .....	69
8. Hasil perhitungan presentase rendemen ekstrak wortel .....	70
9. Gambar hasil uji penetapan kadar air serbuk dan ekstrak wortel .....	71
10. Hasil perhitungan persentase kadar air serbuk dan ekstrak wortel.....	72
11. Gambar hasil uji kandungan senyawa kimia ekstrak wortel dengan uji tabung .....	74
12. Gambar bahan-bahan yang digunakan untuk identifikasi kandungan senyawa kimia wortel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
13. Perhitungan dosis dan volume pemberian orientasi ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
14. Perhitungan dosis dan volume pemberian seharusnya .....	82
15. Gambar hewan uji dan perlakuan .....	82
16. Data hasil pengukuran kadar gula darah mencit.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
17. Hasil uji statistik Normalitas <i>Saphiro Wilk</i> Kadar Glukosa Darah ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
18. Hasil uji statistik <i>Oneway Anova</i> Kadar Glukosa Darah...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
19. Data hasil Tes Toleransi Insulin .....	93

20. Hasil uji statistik Normalitas <i>Saphiro Wilk</i> Tes Toleransi Insulin .....	99
21. Hasil uji statistik <i>Oneway Anova</i> Tes Toleransi Insulin.....	100
22. Data hasil Tes Kadar Lipid Mencit.....	105
23. Hasil uji statistik Normalitas <i>Saphiro Wilk</i> Kadar Lipid.....	107
24. Hasil uji statistik <i>Oneway Anova</i> Kadar Lipid .....	108

## DAFTAR SINGKATAN

UV	Ultra Violet
KGD	Kadar Glukosa Darah
TTI	Tes Toleransi Insulin
BB	Berat Badan
WHO	<i>World Health Organization</i>

## INTISARI

**SAPUTRO, Y.N.D., 2020, UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES RESISTENSI INSULIN EKSTRAK WORTEL (*Daucus carota* L.) PADA MENCIT JANTAN GALUR SWISS, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.**

Tanaman wortel (*Daucus carota* L.) merupakan tanaman yang banyak tersebar di seluruh dunia. Dari tanaman ini mengandung senyawa berupa likopen yang berperan sebagai agen antidiabetes. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan perlakuan dalam menginduksi terjadinya hiperglikemik dan resistensi insulin pada mencit jantan galur Swiss. Sebanyak 25 ekor mencit jantan yang kemudian dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan. Kelompok I (kelompok negatif CMC Na 0,5%); kelompok II (kontrol positif metformin); kelompok III (ekstrak wortel dosis 4,44 g/ kg BB mencit); kelompok IV (ekstrak wortel dosis 8,92 g/ kg BB mencit); dan kelompok V (ekstrak wortel dosis 17,88 g/ kg BB mencit). Setelah perlakuan selama 46 hari, data gula darah hewan uji dianalisis dengan SPSS metode *One Way Anova* dilanjutkan uji LSD dan *Duncan*. Pengaruh perlakuan tes toleransi insulin terhadap kadar glukosa darah ditentukan dengan membandingkan data kadar glukosa darah sebelum dan setelah perlakuan secara statistik. Resistensi insulin ditetapkan dengan membandingkan efek hipoglikemik metformin 0,052 g/kgBB dengan kelompok bahan alam. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa perlakuan ekstrak wortel dosis 8,92 g/kgBB selama 14 hari mampu menurunkan kadar glukosa darah mencit jantan galur Swiss sampai pada 128,60 mg/dL ( $p < 0,05$ ).

---

**Kata kunci :** antidiabetes, ekstrak wortel (*Daucus carota* L.), resistensi insulin.



## ABSTRACT

**SAPUTRO, Y.N.D., 2020, TEST OF INSULIN RESISTANCE ANTIDIABETIC ACTIVITY OF CARROT (*Daucus carota* L.) EXTRACT IN SWISS MALE MICE, THESIS, FACULTY OF PHARMACY, UNIVERSITY OF SETIA BUDI, SURAKARTA.**

Carrot plant (*Daucus carota* L.) is a plant that is widely distributed throughout the world. From this plant contains a compound in the form of lycopene which acts as an antidiabetic agent. This study aims to prove that the treatment induces hyperglycemic and insulin resistance in Swiss male mice. A total of 25 male mice were then divided into 5 treatment groups. Group I (negative group CMC Na 0.5%); group II (metformin positive control); group III (carrot extract dose of 4.44 g / kg BW of mice); group IV (carrot extract dose of 8.92 g / kg BW of mice); and group V (carrot extract dose of 17.88 g / kg body weight of mice). After 46 days of treatment, the blood sugar data of the tested animals were analyzed using the SPSS one way ANOVA method followed by LSD and Duncan tests. The effect of insulin tolerance test treatment on blood glucose levels was determined by statistically comparing blood glucose levels before and after treatment. Insulin resistance was determined by comparing the hypoglycemic effect of metformin 0.052 g / kgBW with the natural substance group. The results of the study concluded that the treatment of carrot extract at a dose of 8.92 g / kgBB for 14 days was able to reduce blood glucose levels of Swiss male mice to 128.60 mg / dL ( $p < 0.05$ ).

---

**Key words :** antidiabetic, carrot extract (*Daucus carota* L.), insulin resistance.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit metabolik yang memiliki karakteristik terjadinya peningkatan kadar gula darah atau hiperglikemia akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya dikenal dengan diabetes melitus (ADA 2015). Tidak hanya dikarenakan karakteristiknya yang merupakan penyakit yang bersifat kronis, namun begitu sulitnya penanganan terhadap penderita diabetes menyebabkan sulitnya mengurangi angka kejadian dan komplikasi, bahkan kematian bagi penderita diabetes melitus. Ciri penyakit diabetes melitus ditandai dengan tidak mampunya tubuh dalam melakukan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein sehingga terjadi peningkatan kadar gula darah lebih dari batas normal (Sulistria 2013).

Indonesia merupakan negara keempat yang memiliki jumlah penderita diabetes melitus terbanyak di dunia. Berdasarkan hasil survei kesehatan nasional PERKENI pada tahun 2015 jumlah penderita diabetes di Indonesia yaitu sebanyak 9,1 juta dan perkiraan IDF pada tahun 2015 terdapat 415 juta orang penderita. Menurut WHO memperkirakan penderita diabetes di Indonesia akan meningkat menjadi 21,3 juta orang dan yang akan meningkat pada tiap tahunnya (Fitri 2015).

Secara umum penyakit diabetes melitus dibagi menjadi dua kategori yaitu tipe I dan tipe II. Diabetes melitus tipe I ditandai dengan tubuh yang tidak mampu dalam memproduksi insulin yang disebabkan karena rusaknya sel  $\beta$  pankreas sehingga tubuh tidak menghasilkan hormon insulin sama sekali sehingga mengalami ketergantungan insulin seumur hidup. Penyakit diabetes melitus tipe 2 merupakan jenis diabetes melitus yang paling umum terjadi di masyarakat karena adanya kelainan fungsi sel  $\beta$  pankreas di mana tubuh masih mampu memproduksi hormon insulin tetapi jumlahnya tidak memadai (Dipiro *et al.* 2011). Diabetes melitus adalah suatu penyakit menahun yang ditandai dengan kadar gula darah (glukosa) melebihi batas normal yaitu kadar gula darah 2 jam setelah makan sama dengan atau lebih dari 200 mg/dL dan kadar gula darah saat puasa lebih dari atau sama dengan 126 mg/dL (Atun 2010). Digunakan nya pemilihan metode resistensi insulin didasarkan atas pola asupan makanan dan minuman serta gaya hidup yang menimbulkan diabetes itu dapat terjadi. Alasan lain pemilihan metode ini adalah untuk melihat perkembangan dalam pengobatan yang pada akhir akhir ini terus terbaharui.

*World Health Organization* (WHO) (2015) mendefinisikan DM adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak cukup menghasilkan insulin atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Insulin adalah hormon yang mengatur gula darah. DM merupakan penyakit akibat gangguan pada sistem metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein dalam tubuh. Penderita DM pada organ pankreas yang berfungsi sebagai produsen insulin tidak memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup. Peranan insulin dalam proses metabolisme adalah mengubah gula menjadi energi serta sintesis lemak. Keadaan insulin tubuh yang rendah mengakibatkan terjadinya kelebihan gula dalam darah yang disebut hiperglikemia.

Pengobatan untuk penderita DM sepanjang hidupnya harus diberikan obat. Pengobatan DM menggunakan insulin dan obat antidiabetes oral membutuhkan waktu yang panjang (Dalimartha 2012). Oleh karena itu, banyak penderita yang berusaha mengendalikan kadar glukosa darahnya dengan cara tradisional menggunakan bahan alam seperti tanaman obat yang efek sampingnya relatif rendah dan harganya murah (Widowati dkk. 1997). Kebanyakan pasien diterapi dengan obat hipoglikemia oral (OHO) yang dapat menimbulkan efek samping hipoglikemia bagi pasiennya. Hipoglikemia kebanyakan disebabkan karena penggunaan obat diabetes melitus seperti glibenklamid yang banyak tersedia di puskesmas. Metformin cenderung memiliki efek hipoglikemia yang kecil (Panji 2017).

Sejumlah studi klinis telah dilakukan beberapa tahun terakhir yang menunjukkan hubungan potensial antara terapi herbal dan penurunan kadar glukosa darah. Industri berbasis tanaman obat di negara-negara berkembang kekurangan informasi mengenai manfaat sosial dan ekonomi yang dapat diperoleh dari industrialisasi pemanfaatan tanaman obat. Tumbuhan digunakan sebagai makanan, sayuran, keperluan kosmetik, dan obat-obatan. Tanaman obat memiliki peran besar dalam pengobatan berbagai penyakit, contohnya tanaman wortel (*Daucus carota* L.) yang termasuk keluarga *Apiaceae*.

Wortel mengurangi glukosa darah, kolesterol, berguna sebagai antioksidan, bronkodilator, dan lain-lain. Wortel kelompok sayuran yang merupakan tanaman hortikultura. Tanamannya berbentuk rumput, batangnya pendek, dan akar tunggangnya berubah bentuk dari fungsinya menjadi umbi bulat panjang yang dapat dimakan. Umbi wortel ini berwarna kuning sampai kemerah-merahan karena kandungan karotenoidnya yang tinggi yaitu berguna untuk memenuhi kebutuhan kalsium, antikanker, mengatasi amandel, gangguan pernafasan, antioksidan, meningkatkan imunitas, dan menghaluskan kulit (Mumpuni 2011).

Berdasarkan penelitian efek antidiabetes, hematin, dan antikolesterol dari wortel (*Daucus carota* L.) yang berupa sediaan jus metabolit di India menyebutkan bahwa jus wortel

berfungsi sebagai antidiabetes tipe 1. Penelitian dari Dharma *et al* (2011) menunjukkan bahwa pemberian jus wortel dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit putih betina di Indonesia pada dosis 0,52 g; 1,04 g; dan 2,08 g/20gBB mencit.

Wortel mengandung senyawa antioksidan yang berasal dari jenis non enzimatis, terdiri dari mikronutrien yang berupa vitamin (Hasymi 1993 & Windholds 1983). Beberapa senyawa yang terdapat pada wortel berfungsi sebagai antioksidan antara lain vitamin C dan beta karoten (McDermott 2000; Hasymi 1993; Windholdz 1983). Berdasarkan penelitian Kumar (2020) wortel memiliki berbagai kandungan senyawa aktif yang berguna sebagai pengobatan herbal terutama antidiabetes. Sejauh ini penelitian tentang kegunaan wortel masih diperdalam tentang senyawa aktif yang berguna dalam efek antidiabetes dan juga yang lainnya untuk menggali potensi yang dimiliki wortel. Salah satu kandungan wortel yang memiliki peranan untuk menurunkan kadar glukosa darah, contohnya likopen.

Likopen adalah bahan alami yang ditemukan dalam buah-buahan berwarna merah, dan merupakan kelompok karotenoid (seperti beta-karoten). Meskipun ada sekitar 600 karotenoid, likopen adalah bentuk yang paling banyak ditemukan dalam makanan (beta-karoten terbanyak kedua) (Kailaku 2007). Likopen dikenal secara khusus relatif lebih efisien sebagai penangkap oksigen singlet daripada karotenoid lainnya (lebih tinggi daripada  $\beta$ -karoten dan  $\alpha$ -karoten). Kekuatan antioksidan likopen sebagai penangkap oksigen singlet adalah dua kali lipat dari  $\beta$ -karoten dan sepuluh kali lipat  $\alpha$ -tokoferol (Arifulloh 2013). Likopen merupakan salah satu antioksidan yang sangat kuat dan sangat dibutuhkan oleh tubuh, di mana kemampuannya dapat mengendalikan radikal bebas 100 kali lebih efisien daripada vitamin E atau 12500 kali daripada glutathione. Selain sebagai *anti skin aging*, likopen juga memiliki manfaat untuk mencegah penyakit kardiovaskular, kencing manis, osteoporosis, infertilitas, dan kanker terutama kanker prostat (Mu'nisa 2012).

Likopen akan melindungi kerja pankreas dari radikal bebas sehingga pankreas akan menghasilkan hormon insulin dengan baik untuk menurunkan resistensi insulin yang menyebabkan toleransi glukosa meningkat (Yusharman 2008). Kandungan likopen mampu mengurangi kerusakan oksidatif pada DNA seluler dan mengurangi lemak peroksidasi yang disebabkan oleh penyakit diabetes. Likopen juga dapat meningkatkan konsentrasi insulin, penurunan  $H_2O_2$  sehingga dapat berfungsi sebagai antidiabetik (Sari 2007). Menurut berbagai hasil penelitian menunjukkan adanya keterkaitan antara serat pangan dengan penurunan kadar glukosa darah. Serat dapat memperlambat penyerapan glukosa dari usus kecil. Serat tidak larut mengurangi proses glukoneogenesis yang berpengaruh terhadap peningkatan sekresi insulin sehingga dapat mengurangi kenaikan kadar glukosa (PERKENI 2006).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat ROS dan juga radikal bebas sehingga antioksidan dapat mencegah penyakit-penyakit yang dihubungkan dengan radikal bebas seperti kanker, aterosklerosis dan diabetes melitus.  $\beta$ -carotene merupakan antioksidan yang mempunyai peran sebagai hipoglikemik terjadi melalui mekanisme penghambatan radikal bebas dan dapat menekan lipid peroksida di dalam jaringan sehingga dapat mengurangi terjadinya komplikasi pada diabetes melitus.

Dari kepustakaan diketahui bahwa bergabungnya saponin ke dalam membran sel membentuk struktur yang lebih permeable dibanding membran aslinya. Saponin meningkatkan permeabilitas usus kecil, sehingga meningkatkan uptake zat yang sesungguhnya kurang diserap dan menyebabkan hilangnya fungsi normal usus. Pengaruh saponin terhadap susunan membran sel dapat menghambat absorpsi molekul zat gizi yang lebih kecil yang seharusnya cepat diserap, misalnya glukosa. Struktur membran sel yang terganggu diduga juga menimbulkan gangguan pada sistem transporter glukosa sehingga akan terjadi hambatan untuk penyerapan glukosa. Dari kepustakaan diketahui bahwa tanin juga bersifat sebagai astringen yang dapat mempresipitasikan protein selaput lendir usus dan membentuk lapisan yang melindungi usus, sehingga menghambat penyerapan glukosa.

Flavonoid dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan kemampuannya sebagai zat antioksidan. Flavonoid bersifat protektif terhadap kerusakan sel  $\beta$  sebagai penghasil insulin serta dapat meningkatkan sensitivitas insulin. Antioksidan dapat menekan apoptosis sel beta tanpa mengubah proliferasi dari sel beta pankreas. Antioksidan dapat menurunkan *Reactive Oxygen Species* (ROS). Dalam pembentukan ROS, oksigen akan berikatan dengan elektron bebas yang keluar karena bocornya rantai elektron. Reaksi antara oksigen dan elektron bebas inilah yang menghasilkan ROS dalam mitokondria. Antioksidan pada flavonoid dapat menyumbangkan atom hidrogennya. Flavonoid akan teroksidasi dan berikatan dengan radikal bebas sehingga radikal bebas menjadi senyawa yang lebih stabil.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian antidiabetes wortel masih terbatas pada jus. Sediaan herbal dalam bentuk jus merupakan sediaan yang tidak stabil dalam penyimpanan jangka panjang dan kurang praktis dalam penggunaannya. Oleh karena itu, diperlukan sediaan yang lebih stabil. Salah satu bentuk sediaan herbal yang stabilitasnya cukup baik adalah ekstrak. Ekstrak tersebut selanjutnya dapat diformulasikan menjadi sediaan kapsul atau tablet yang lebih modern (Pratiwi 2018). Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang uji aktivitas antidiabetes ekstrak etanol wortel pada mencit yang diinduksi aloksan untuk pemastian dalam pengobatan diabetes melitus terutama diabetes melitus tipe 2.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

Pertama, apakah ekstrak etanol wortel (*Daucus carota* L.) memiliki efek antidiabetes pada mencit diabetes yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak?

Kedua, berapa dosis efektif ekstrak etanol wortel (*Daucus carota* L.) yang memiliki aktivitas menurunkan glukosa dalam darah pada mencit diabetes yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah :

Pertama, mengetahui ekstrak etanol wortel (*Daucus carota* L.) memiliki efek antidiabetes terhadap mencit yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak.

Kedua, mengetahui dosis efektif ekstrak etanol wortel (*Daucus carota* L.) yang memiliki aktivitas menurunkan glukosa dalam darah pada mencit yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak.

## **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian diharapkan mampu menambah bahan informasi dan khasanah ilmu pengetahuan dalam bidang bahan alam dan obat tradisional untuk mengurangi dampak penyakit diabetes melitus, melakukan pendekatan eksperimen yang dapat menjadi bahan referensi atau landasan untuk penelitian-penelitian selanjutnya demi perkembangan bidang kesehatan lingkungan dalam rangka perbaikan derajat kesehatan masyarakat, serta mampu menjadi bahan informasi dalam bidang akademik, mampu menjadi pilihan yang aman, ekonomis, dan ramah lingkungan digunakan masyarakat. Di sisi lain dengan adanya pengujian ini dapat menjadi sebuah referensi dalam ilmu pengetahuan, serta dapat digunakan sebagai acuan dalam peningkatan ilmu di bidang tanaman herbal yang berguna bagi masyarakat. Penelitian ini ditujukan guna sebagai alternatif pengobatan diabetes melitus secara alamiah dengan pemanfaatan tumbuh-tumbuhan yang berada di sekitar, dan sebagai pemanfaatan tumbuhan yang berpotensi sebagai tanaman herbal.