PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI DOSIS EKSTRAK DAGING BUAH KURMA AJWA (*Phoenix dactylifera*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH MENCIT (*Mus musculus*) BUNTING

SKRIPSI

OLEH :
ANDITA FEBRIANTI
H71214014

PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN SAINS
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA
2018

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama	: Andita Febrianti
NIM	: H71214014
Program Studi	: Biologi
Angkatan	: 2014

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Ekstrak Daging Buah Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*) Bunting.

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 09 April 2018

METERAI TEMPEL
TGL
DC99AADF684321690
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Andita Febrianti

PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI DOSIS EKSTRAK DAGING BUAH KURMA AJWA (*Phoenix dactylifera*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH MENCIT (*Mus musculus*) BUNTING

Disusun oleh
Andita Febrianti
H71214014

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 09 April 2018
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains (S.Si)

Susunan Dewan Penguji

Surabaya, 13 April 2018
Pembimbing (Penguji) I

Eva Agustina, M.Si.
NIP. 198908302014032008

Surabaya, 17 April 2018
Pembimbing (Penguji) II

Irul Hidayati, M.Kes.
NIP. 198102282014032001

Surabaya, 13 April 2018
Penguji III

Nova Lusiana, M.Keb.
NIP. 198111022014032001

Surabaya, 19 April 2018
Penguji IV

Prof. Dr. Moh. Sholeh, M.Pd.
NIP. 195912091990021001

Mengetahui
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Prof. Dr. Moh. Sholeh, M.Pd.
NIP. 195912091990021001

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Setelah memeriksa dan memberikan arahan terhadap skripsi yang ditulis oleh:

Nama : Andita Febrianti

NIM : H71214014

Program Studi : Biologi

yang berjudul: **"PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI DOSIS EKSTRAK DAGING BUAH KURMA AJWA (*Phoenix dactylifera*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH MENCIT (*Mus musculus*) BUNTING"**, saya berpendapat bahwa skripsi tersebut dapat diajukan untuk disidangkan

Surabaya, 08 Maret 2018

Pembimbing I	Pembimbing II
Eva Agustina, M.Si	**Irul Hidayati, M.Kes.**
NIP. 198908302014032008	**NIP. 198102282014032001**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Andita Febrianti
NIM : H71214014
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Sains / Biologi
E-mail address : Anditafebria@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Ekstrak Daging Buah Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*) Bunting.

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 19 April 2018

Penulis

(Andita Febrianti)

PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI DOSIS EKSTRAK DAGING BUAH KURMA AJWA (*Phoenix dactilyfera*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH MENCIT (*Mus musculus*) BUNTING

ABSTRAK

Masa kehamilan menyebabkan ibu membutuhkan nutrisi yang lebih banyak dibanding dengan kondisi sebelum hamil. Salah satu asupan nutrisi utama adalah karbohidrat. Asupan karbohidrat yang berlebihan dapat menyebabkan kehamilan bersifat diabetogenik sehingga berisiko mengakibatkan diabetes melitus gestasional (GDM). Buah kurma mengandung karbohidrat yang dapat memenuhi asupan nutrisi ibu tanpa harus menyebabkan kadar glukosa darah meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai dosis ekstrak daging buah kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) terhadap kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) bunting.

Penelitian bersifat eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 24 ekor mencit bunting. Ekstraksi kurma dengan metode maserasi metanol diberikan kepada 4 kelompok perlakuan: kontrol (aquades), K3 (3,12 mg/kgBB), K5 (5,2 mg/kgBB), dan K7 (7,28 mg/kgBB) terhadap mencit pada usia 14 hari kebuntingan selama 5 hari.

Hasil penelitian menunjukkan dosis paling optimal dalam mengontrol kadar glukosa darah pada mencit bunting adalah kelompok perlakuan K7 (dosis 7,28 mg/kgBB). Hal ini disebabkan oleh kandungan fruktosa dalam buah kurma yang memberikan efek hipoglikemik. Buah kurma juga memiliki kandungan senyawa aktif seperti flavonoid yang sangat berperan sebagai antioksidan. Hasil analisis statistik *One Way ANOVA* menunjukkan $p=0,8555$ ($p>0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak buah kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) bunting.

Kata Kunci: Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*), Kadar Glukosa Darah, Mencit (*Mus musculus*) bunting.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

THE EFFECT OF THE AJWA DATE (*Phoenix dactylifera*) EXTRACTION WITH VARIOUS DOSE TO THE BLOOD GLUCOSE LEVEL OF PREGNANT MICE *(Mus musculus*)

ABSTRACT

Pregnancy causes the mother need more nutrient than before pregnancy. One of the main nutrient intake is carbohydrates. The excessive carbohydrate intake can induce pregnancy is diabetogenic so to the risk of causing gestational diabetes mellitus (GDM). Date palm contain carbohydrates that can meet energy intake without increase blood glucose levels. This study aims to determination of the effect giving the ajwa dates (*Phoenix dactylifera*) extraction with various dose to the blood glucose levels of pregnant mice's (*Mus musculus*).

This was an experimental research Complete Randomized Design using 24 pregnant mice. The extraction of dates by methanol maseration method was given to 4 treatment groups: control groups (aquades), K3 (3,12 mg/kgBB), K5 (5,2 mg/kgBB) and K7 (7,28 mg/kgBB) to mice at 14 days of pregnancy for 5 days.

This research showed the most optimal dose in controlling blood glucose levels in pregnant mice was group K7 (dose7,28 mg/kgBB). This is due to the content of fructose in dates that gives hypoglycemic effect. Dates also contain active compounds such as flavonoids that act as antioxidants. The result of *One Way ANOVA* statistic analysis showed p=0,8555 (p>0,05). This indicates that the giving of the ajwa dates (*Phoenix dactylifera*) extraction does not give significant efeect to blood glucose level of pregnant mice (*Mus musculus*).

Keyword : Ajwa Dates (*Phoenix dactylifera*), Blood Glucose Level, Pregnant Mice (*Mus musculus*).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL i
LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN KEASLIAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN x
ABSTRAK xi
ABSTRACT xii
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 9
C. Tujuan Penelitian 9
D. Batasan Penelitian 9
E. Manfaat Penelitian 10
1. Peneliti 10
2. Instansi 10
3. Masyarakat 10
BAB II KAJIAN PUSTAKA 11
A. Buah Kurma 11
1. Taksonomi Kurma 11
2. Jenis-jenis Kurma 13
3. Kurma Jenis Ajwa (*Phoenix dactylifera*) 15
4. Manfaat Buah Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) 16
5. Kandungan Buah Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) 17
6. Buah Kurma dalam Kajian Islam 18
B. Hewan Coba 19
1. Mencit (*Mus musculus*) 19
2. Siklus Estrus 21
C. Glukosa 21
1. Pengertian Glukosa 21
2. Metabolisme Glukosa 22
D. Glukosa Darah 26
1. Pengertian Glukosa Darah 26
2. Kadar Glukosa Darah 27
3. Macam-macam Pemeriksaan Glukosa Darah 27
4. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah 28
5.Faktor-faktor yang dapat Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah 32
E. Kehamilan 36
1. Definisi Kehamilan 36
2. Metabolisme Karbohidrat Selama Masa Kehamilan 36

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Diabetes Melitus 37
F. Mekanisme Kurma dalam Memperbaiki Insulin 42
G. Indeks Glikemik Rendah untuk Ibu Hamil 42
BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN 45
A. Kerangka Konsep 45
B. Hipotesis Penelitian 47
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 48
A. Alat dan Bahan Penelitian 48
1. Alat 48
2. Bahan 48
B. Identifikasi Buah Kurma 49
C. Identifikasi Hewan Coba Mencit 49
1. Populasi 49
2. Jumlah Sampel 49
D. Tempat dan Waktu Penelitian 50
E. Rancangan Penelitian 50
F. Variabel Penelitian 51
G. Prosedur Penelitian 51
1. Pembuatan Ekstrak Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera* L.) 51
2. Uji Fitokimia Kandungan Ekstrak Buah Kurma Ajwa 53
3. Persiapan Pembuatan Kandang Hewan Coba 53
4. Persiapan dan Pemeliharaan Hewan Coba 54
5. Pemeriksaan Siklus Estrus 54
6. Pengkawinan Hewan Coba 55
7. Pembagian Perlakuan Hewan Coba 56
8. Perhitungan Dosis Daging Buah Kurma 57
9. Perlakuan Pemberian Dosis, Pembedahan Mencit, dan Pengukuran Kadar Glukosa 57
H. Analisis Data 58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 60
A. Hasil Ekstraksi Daging Buah Kurma Ajwa 60
B. Hasil Uji Fitokimia Kandungan Ekstrak Daging Buah Kurma Ajwa 62
C. Hasil Pemeliharaan Hewan Coba, Identifikasi Masa Estrus, Pengawinan Hewan Coba, dan Perlakuan Pemberian Berbagai Dosis Ekstrak Daging Buah Kurma Ajwa 63
D. Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*) 66
E. Integrasi Hasil Penelitian dengan Kajian Islam 79
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN 82
A. Simpulan 82
B. Saran 82
DAFTAR PUSTAKA 83
LAMPIRAN 88

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kehamilan merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Saat kehamilan terjadi perubahan-perubahan fisiologis pada ibu yang mengakibatkan terjadinya peningkatan produksi hormon-hormon antagonis insulin. Berbagai hormon tersebut antara lain progesteron, estrogen, *Human placenta lactogen*, dan kortisol, yang dapat memicu terjadinya resistensi insulin (Tjokroprawiro, 1989).

Salah satu jenis karbohidrat yaitu monosakarida (glukosa) merupakan sumber energi terpenting yang dibutuhkan oleh tubuh (Murray, 2009). Glukosa merupakan hasil akhir dari proses metabolisme karbohidrat yang digunakan oleh sel sebagai sumber energi utama dan dikendalikan oleh insulin (Dorland, 2011). Peningkatan hormonal dan metabolik juga meningkatkan kebutuhan energi dan gizi lainnya selama proses kehamilan. Metabolisme dan kebutuhan energi pada tubuh ibu semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan janin (Rahmaniar *et al.*, 2013). Perubahan hormonal dan metabolisme selama masa kehamilan dapat menyebabkan kehamilan tersebut bersifat diabetogenik, yang mana dapat berisiko menjadi diabetes melitus dan dapat menyebabkan terjadinya berbagai komplikasi (Tjokroprawiro, 1989).

Diabetes melitus merupakan sindrom klinik yang ditandai dengan adanya hiperglikemia yang disebabkan oleh defisiensi atau penurunan efektivitas

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

insulin (Gabbe *et al*., 1992). Hiperglikemia adalah suatu kondisi dimana kadar glukosa dalam plasma darah melebihi batas normal. Hiperglikemia kronis dapat menimbulkan kerusakan, gangguan fungsi pada beberapa organ tubuh, khususnya mata, syaraf, ginjal, dan komplikasi lain akibat gangguan mikro dan makrovaskular (Gustaviani, 2006). Keadaan meningkatnya kadar glukosa di dalam darah selama masa kehamilan disebut dengan diabetes melitus gestasional (GDM).

Diabetes melitus gestational (GDM) adalah keadaan intoleransi karbohidrat dari seorang wanita yang diketahui pertama kali saat masa kehamilan. Diabetes jenis ini merupakan kelainan yang dipicu oleh hormon kehamilan, yang mana terjadi karena adanya perubahan pada metabolisme glukosa (Perkeni, 2011). Menjelang aterm, kebutuhan insulin meningkat mencapai tiga kali lipat dari keadaan normal, bila tubuh seorang ibu tidak mampu meningkatkan produksi insulin maka relatif hipoinsulin yang dapat mengakibatkan hiperglikemi (Maryunani, 2008).

Pada trimester kedua dan ketiga terjadi peningkatan resistensi insulin hingga mencapai 80%. Resistensi insulin semakin meningkat seiring usia kehamilan yang bertambah, menyebabkan kadar glukosa darah ibu meningkat. Wanita hamil yang belum pernah mengidap diabetes melitus sebelumnya, tetapi memiliki angka glukosa darah yang cukup tinggi selama masa kehamilan sudah dapat dipastikan bahwa mereka terkena diabetes melitus gestasional (Suiraoka, 2012).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Seorang ibu yang mengalami GDM, sekitar 1,7% dapat menyebabkan mortilitas perinatal, 4,3% melahirkan anak secara sesar, 7,3% melahirkan anak dengan berat lebih dari 4,5 kg dan 23,5% dapat menimbulkan kasus distosia bahu saat bayi dilahirkan (David *et al.,* 2010). Sekitar 10% Diabetes melitus gestasional (GDM) terjadi di semua kehamilan. Hampir semua wanita setelah masa kehamilan glukosa darah dapat kembali normal, akan tetapi lebih setengah dari wanita yang mengalami diabetes selama kehamilan akan menjadi penderita diabetes di kehidupannya kemudian. Wanita yang sudah mengalami GDM dari satu kehamilan sebelumnya, akan memiliki resiko lebih besar mengalami diabetes di kehamilan berikutnya (Curtis *et al*., 2007).

Seorang ibu dengan penderita GDM berisiko 5 kali lipat mengalami diabetes pada 5 tahun kemudian dan 9 kali lipat berisiko pada 10 tahun kemudian. Mendeteksi kelainan postpartum dalam homeostasis glukosa sangat penting untuk pencegahan diabetes (Bihan, 2014). Selama masa kehamilan, seorang ibu akan membutuhkan nutrisi yang lebih banyak dibanding dengan kondisi sebelum hamil untuk memenuhi kebutuhan bagi pertumbuhan dan perkembangan janin serta pendukungnya. Salah satu asupan nutrisi utama untuk pertumbuhan dan perkembangan janin selama kehamilan adalah asupan karbohidrat (Maryanah, *et al*., 2006). Sangat penting seorang ibu dianjurkan untuk mengkonsumsi makanan yang mengandung makanan yang kaya akan kandungan karbohidrat.

Asupan karbohidrat yang terlalu berlebihan, dapat menimbulkan sifat diabetogenik pada kehamilan (GDM). Salah satu cara untuk tetap memenuhi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

asupan karbohidrat tanpa menimbulkan terjadinya diabetes adalah dengan mengatur asupan karbohidratnya. Diperlukan pilihan sumber karbohidrat yang tepat bagi ibu hamil agar kadar glukosa darah ibu terkontrol dan kebutuhan janin tetap terpenuhi. Banyak sumber karbohidrat yang dapat menjadi pilihan asupan makanan bagi ibu hamil. Salah satu makanan yang baik dikonsumsi oleh ibu hamil serta memiliki kandungan glukosa adalah buah kurma.

Kurma merupakan salah satu buah yang memiliki banyak khasiat bagi tubuh manusia. Kurma memiliki banyak kandungan senyawa yaitu diantaranya kalium dan asam salisilat yang berfungsi sebagai anti nyeri. Kandungan lainnya pada kurma yaitu karbohidrat, glukosa, fruktosa, sukrosa, magnesium, kalsium, fosfor, folat, protein, besi, dan beberapa vitamin yaitu vitamin A, tiamin (B1), riboflavin (B6), niasin dan vitamin E (Satuhu, 2010). Kurma mengandung protein, serat, glukosa, vitamin, biotin, niasin, dan asam folat. Kurma juga mengandung mineral seperti, kalsium, sodium dan potasium. Kadar protein pada buah kurma sekitar 1,8-2 %, kadar glukosa sekitar 50-57 %, dan kadar serat 2-4% (Jahromi *et al.*, 2007).

Kurma tergolong buah yang sangat manis dan banyak mengandung glukosa dan fruktosa tetapi memiliki nilai indeks glikemik yang relatif rendah. Nilai indeks glikemik pada kurma yaitu 42 g / 100 g (Foster, 2002). Nilai indeks glikemik dikategorikan rendah apabila <55, kategori sedang 55-70 dan kategori tinggi >70. Makanan yang memiliki nilai indeks glikemik yang rendah melambatkan kenaikan kadar glukosa darah, sehingga akan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

membantu mengontrol kadar glukosa darah dalam tubuh (Liljeberg, 1999; Powel, 2002). Untuk itu buah kurma sangat tepat dan dianjurkan untuk dikonsumsi pada ibu hamil.

Konsumsi kurma pada ibu hamil juga merupakan upaya untuk mengatasi terjadinya peningkatan glukosa darah yang disebabkan adanya diabetes melitus gestasional. Peneliti ingin menguji dengan memanfaatkan tanaman yang ada di bumi, tanaman yang digunakan dalam hal ini adalah kurma jenis ajwa atau yang biasa disebut sebagai kurma Nabi. Seperti pada Firman Allah Swt Q.S Al-An'am (6): 99 :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ انْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكُمْ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ (99).

Artinya : *"Dan Dialah yang menciptakan kalian dari seorang diri, maka (bagi kalian) ada tempat tetap dan tempat simpanan. Sesungguhnya telah Kami jelaskan tanda-tanda kebesaran Kami kepada orang-orang yang mengetahui. Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau, Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah, dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman" (Q.S Al-An'am: 99).*

Berdasarkan penafsiran Ibnu Katsir kata *yu'minun* memiliki arti orang-orang yang beriman. Orang beriman merupakan sekumpulan orang yang mempercayai dengan hati, mengucapkannya dengan lisan, dan mengamalkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dalam bentuk tindakan atas segala sesuatu yang diimaninya. Penting untuk senantiasa mencari dan membuktikan tanda-tanda kekuasaan Allah dalam bentuk sebuah penelitian. Dalam Al-qur'an surah Al-An'am ayat 99 Allah Swt berfirman untuk memperhatikan betapa banyaknya Allah Swt menumbuhkan tanaman-tanaman yang ada di bumi. Dari tanaman-tanaman inilah dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai tanda-tanda kekuasaan Allah Swt. Tanaman-tanaman ini lebih dikhususkan pada tanaman kurma, zaitun dan delima. Dimana pada ketiga tanaman ini dari daun hingga buah memiliki manfaat bagi manusia.

Seperti yang disampaikan Dokter Muhammad An-Nasimi dalam kitab *Ath-Thibb An-Nabawy Wal Ilmil,* mengemukakan hikmah dari *Surah Maryam* ayat 23-25 dalam Al-Quran secara kedokteran yaitu perempuan hamil yang akan melahirkan sangat membutuhkan makanan dan minuman yang kaya akan unsur gula. Hal ini karena terjadinya kontraksi otot-otot rahim ketika akan mengeluarkan bayi, terlebih juga membutuhkan waktu yang lama. Kandungan gula dan vitamin B1 sangat membantu untuk mengontrol laju gerak rahim dan menambah masa *sistole* jantung. Kedua unsur tersebut banyak terkandung dalam kurma. Kandungan gula jenis monosakarida yang tinggi dalam buah kurma sangat mudah dicerna dengan cepat oleh tubuh, oleh karena itu kurma sangat dianjurkan untuk dikonsumsi oleh perempuan yang sedang hamil sampai nifasnya (Cahyo, 2011).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Munadi *et al* (2008) didapatkan bahwa buah kurma memiliki indeks glikemik yang rendah. Terbukti buah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kurma selain memiliki banyak manfaat, buah dengan indeks glikemik yang rendah tidak akan menaikkan kadar glukosa darah setelah mengkonsumsi 3 butir kurma (tiga biji / 15 gram) baik pada diabetisi yang mendapat insulin maupun pada yang mendapat terapi obat harian oral (OHO).

Penelitian Ahmed *et al* (1995) yang meneliti tentang kandungan berbagai varietas kurma dengan tingkat kematangan yang berbeda dan didapatkan rata-rata rasio perbandingan kadar glukosa dan fruktosa mendekati 1 dan kandungan serat 0,2 gram/100 gram. Linder (1992) mengemukakan bahwa fruktosa tidak membutuhkan mediator insulin untuk memasukkannya ke dalam sel untuk dimetabolisme lebih lanjut sehingga bila fruktosa dikonsumsi tidak akan menaikkan kadar glukosa darah.

Penelitian yang dilakukan Ibrahim *et al* (2016) malaporkan bahwa penggabungan pakan diet 10% kurma tamr mengakibatkan penurunan kadar glukosa darah pada tikus diabetes yang tidak diobati dengan insulin (315 ± 61.1) dibandingkan dengan glukosa darah tikus diabetes tidak diobati dan diberi perlakuan pakan diet 0% kurma tamr (496 ± 81.6). Hal ini membuktikan, bahwa terdapat zat mirip insulin dikandungan tamr, yang dapat memperbaiki status metabolik tikus diabetes.

Kurma terdiri dari beberapa jenis, tergantung dari warna dan ukurannya. Pada penelitian kali ini, akan digunakan kurma jenis ajwa karena kandungan antioksidan, mineral, glukosa dan fruktosa yang cukup baik bila dibandingkan dengan kurma jenis lainnya. Selain memiliki banyak manfaat, kurma jenis ajwa ini merupakan makanan yang banyak terdapat dalam ayat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Al-qur'an dan hadist atau biasa disebut kurma Nabi. Terlebih di Indonesia, buah kurma termasuk salah satu buah yang sering dikonsumsi selama bulan Ramadhan (Hammad, 2014).

Pengkonsumsian buah kurma Ajwa dianjurkan dalam jumlah yang ganjil, karena sesungguhnya Allah SWT sangat menyukai angka-angka yang ganjil. Di dalam islam terdapat hadist yang berisi tentang anjuran untuk mengkonsumsi kurma Ajwa :

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ مَسْلَمَةَ بْنِ قَعْنَبٍ حَدَّثَنَا سُلَيْمَانُ يَعْنِي ابْنَ بِلَالٍ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَبْدِ الرَّحْمَنِ عَنْ عَامِرِ بْنِ سَعْدِ بْنِ أَبِي وَقَّاصٍ عَنْ أَبِيهِ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ مَنْ أَكَلَ سَبْعَ تَمَرَاتٍ مِمَّا بَيْنَ لَابَتَيْهَا حِينَ يُصْبِحُ لَمْ يَضُرَّهُ سُمٌّ حَتَّى يُمْسِيَ

Sebagaimana telah menceritakan kepada kami *Abdullah bin Maslamah bin Qa'nabi*, telah menceritakan kami *Sulaiman* yaitu Ibnu Bilal dari Abdullah bin Abdurrahman dari Amir bin Sa'd bin Abu Waqqash dari Bapaknya bahwa Rasulullah SAW bersabda : "Siapa memakan tujuh butir kurma yang tumbuh diantara bebatuan hitam (di Madinah) pada pagi-pagi dia tidak akan celaka oleh racun sampai petang" (Shahih Muslim No. 3813).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian dilakukan lebih lanjut tentang diabetes melitus gestasional yang ditimbulkan selama masa kehamilan sehingga menyebabkan glukosa darah ibu naik dan dapat berpengaruh buruk, baik pada ibu maupun bayi. Pada ibu dapat mengakibatkan kehamilan dengan polohidramnion dan pada bayi dapat terjadi kematian janin ketika berada dalam kandungan. Untuk itu peneliti

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ingin meneliti khasiat kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) dalam mengontrol kadar glukosa darah serta menentukan dosis efektif kurma dalam mengontrol kadar glukosa darah bagi ibu hamil.

B. Rumusan Masalah

Bagaimanakah pengaruh pemberian ekstrak daging buah kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera)* 3 butir (3.12 mg/Kg BB mencit), 5 butir (5.2 mg/Kg BB mencit) dan 7 butir (7.28 mg/Kg BB mencit) terhadap kadar glukosa darah pada hari ke-19 kebuntingan mencit (*Mus musculus*) ?

C. Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daging buah kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera)* 3 butir (3.12 mg/Kg BB mencit), 5 butir (5.2 mg/Kg BB mencit) dan 7 butir (7.28 mg/Kg BB mencit) terhadap kadar glukosa darah pada hari ke-19 kebuntingan mencit (*Mus musculus*).

D. Batasan Penelitian

Pembatasan masalah diperlukan untuk mempermudah peneliti agar lebih fokus dan memperoleh data penelitian yang akurat dan valid. Untuk menghindari luasnya masalah dan untuk mempermudah pemahaman penelitian maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut :

1. Objek penelitian yang digunakan adalah buah kurma jenis Ajwa.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Ekstraksi daging buah kurma sebanyak 3 butir, 5 butir dan 7 butir yang setara dengan 3.12 mg/Kg BB mencit; 5.2 mg/Kg BB mencit; 7.28 mg/Kg BB mencit.
3. Subjek penelitian mencit betina bunting jenis *Mus musculus*.
4. Pengaruh pemberian ekstrak daging buah kurma terhadap kadar glukosa darah pada usia 19 hari kebuntingan mencit (*Mus musculus)*.

E. Manfaat Penelitian

1. Peneliti

Hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan dan informasi baru yang bersifat ilmiah tentang pengaruh pemberian berbagai dosis ekstrak kurma (*Phoenix dactylifera)* terhadap kadar glukosa darah mencit bunting bagi peneliti.

2. Instansi

Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi atau sumber yang bersifat ilmiah bagi penelitian Mahasiswa Biologi angkatan selanjutnya.

3. Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang bersifat ilmiah tentang pengaruh buah kurma (*Phoenix dactylifera)* dalam mengontrol kadar glukosa darah ibu hamil.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

A. Buah Kurma

1. Taksonomi Kurma

Buah Kurma atau dikenal dengan nama ilmiah *Phoenix dactylifera* L. adalah sejenis tumbuhan palem yang buahnya dapat dimakan karena rasanya yang manis. Buah kurma merupakan buah endemik dari Semenanjung Arab, Timur Tengah yang digunakan sebagai makanan pokok selama ribuan tahun (Gambar 2.1) (Rahmani *et al.*, 2014). Pohon kurma memiliki tinggi sekitar 15-25 meter dan daun yang menyirip dengan panjang 3-5 meter (Satuhu, 2010).

Nama ilmiah kurma *Phoenix dactylifera* L. berasal dari bahasa Yunani. Kata "*Phoenix*" yang artinya buah merah atau ungu, dan kata *"dactylifera"* berasal dari bahasa Yunani disebut dengan "daktulos" yang artinya jari, jadi "*Phoenix dactylifera*" yang berarti buah yang bewarna merah atau ungu dengan bentuk seperti jari yang mana tampak pada buah kurma (Shabib and Marshall, 2003). Genus dari "*Phoenix"* memiliki 12 spesies yang terkenal sebagai tanaman hias, dan hanya spesies dari buah kurma yang dapat dipanen, meskipun terdapat 5 spesies selain kurma yang masih dapat dimakan (Shabib and Marshall, 2003).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 2.1 Pohon Kurma
Sumber : Rahmani *et al* (2014).

Menurut Zaid and Wet (2002) dalam bukunya, *Botanical and Systematic Description of Date Palm* secara taksonomi kurma dapat dilihat sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Superdivisi : Spermatophyta

Divisi : Tracheophyta

Subdivisi : Spermatophytina

Kelas : Magnoliopsida

Superordo : Lilianae

Ordo : Arecales

Famili : Arecaceae

Genus : Phoenix

Spesies : *Phoenix dactylifera* L.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Jenis-Jenis Kurma

Berbagai jenis kurma ditemukan di seluruh dunia terutama Khodry, Khalas, Ruthana, Barhee, Medjool, Sukkary, Sefri, Segae, Ajwa, Hilali, dan Munifi (Gambar 2.2).

Gambar 2.2 Jenis Buah Kurma: (A) Ajwa; (B) Sukhary; (C) Sabaka; (D) Munifi.
Sumber : Rahmani *et al* (2014).

Kurma memiliki karakteristik yang bervariasi, antara lain memiliki berat 2 – 60 gram, panjang 3 – 7 cm, konsistensi lunak sampai kering, berbiji dan berwarna kecoklatan, coklat gelap dan kuning kemerahan (Sucipto, 2010). Menurut Zaid and Wet (2007); Sanderson (2001), kematangan buah kurma dapat dibagi menjadi beberapa tahap dilihat dari aspek fisiologis dan kadar nutrisinya, yaitu :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. Tahap Hababouk dan Altalaa (pra-matang)

Hababouk adalah tahap kurma mulai terbentuk hingga usia fisiologis sekitar lima minggu. Buah pada tahap ini disebut buah imature, karena buah masih tertutup sempurna oleh kelopak. Berat rata-rata satu gr, dengan kecepatan pertumbuhan sangat lambat. Buah akan terus berkembang sehingga warna hijau (tua) tampak terlihat menonjol pada usia fisiologis mendekati sembilan minggu. Tahap ini disebut Altalaa.

b. Tahap Kimri

Kimri adalah tahap kurma berwarna hijau, dengan fisiologis antara sembilan minggu hingga 14 minggu. Bentuk buah kurma cenderung bulat (menyerupai buah beri) berubah memanjang (menyerupai oval) namun warna masih didominasi hijau tua sedikit kekuningan. Tekstur buahnya sangat keras. Pada tahap ini, daging buah bertambah dengan cepat diiringi peningkatan kadar gula, kadar air dan tingkat keasaman.

c. Tahap Khalal

Khalal adalah tahap kurma akan mengalami perubahan warna dari hijau kekuningan menjadi kuning, orange, hingga merah tua (tergantung varietas). Usia fisiologis buah kurma pada tahap ini berkisar 15-21 minggu, sekalipun daging buah kurma masih cukup keras pada tahap ini. Kadar gula buah meningkat cepat yang diikuti dengan penurunan kadar air (dari sekitar 85% hingga 65%).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

d. Tahap Rutab (kurma basah)

Rutab adalah tahap daging buah kurma tidak lagi keras dan warna buah cenderung coklat atau hitam. Usia fisiologis buah berkisar 19-22 minggu, tergantung varietasnya. Buah kurma dianggap matang sempurna pada tahapan ini dengan bobot buah, kadar gula dan padatan mencapai nilai maksimal. Buahnya sangat manis, karena konversi gula (sukrosa) menjadi glukosa dan fruktosa mencapai titik maksimal dalam tahap ini. Kadar air dalam buah mengalami penurunan pada kisaran 43%.

e. Tahap Tamr (kurma kering)

Tamr adalah tahapan kurma yang benar-benar matang. Warna buah cenderung coklat atau hitam. Kandungan total mencapai maksimal dan mengalami penurunan kadar air yang cukup signifikan, berada pada kisaran 24,2%. Kadar sukrosa dan gula pereduksi mencapai kisaran 50% (berat kering) atau lebih. Tahapan ini merupakan tahap paling baik untuk penyimpanan.

3. Kurma Jenis Ajwa (*Phoenix dactylifera* L.)

Gambar 2.3 Kurma Ajwa
Sumber : Makara, 2016 [abulyatama.ac.id]

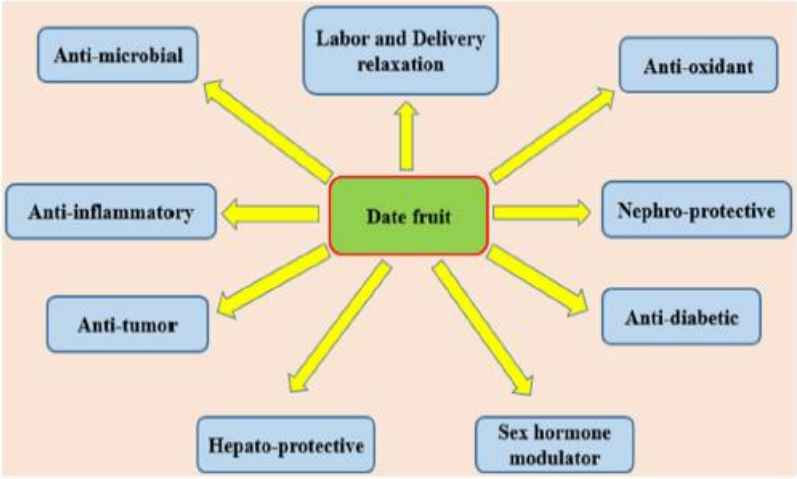
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kurma jenis ajwa atau yang sering disebut dengan kurma Nabi adalah jenis kurma yang tumbuh di Arab Saudi / Al-Madinah Al-Munawara dan memiliki nilai signifikan dalam penyembuhan beberapa penyakit (Rahmani *et al*., 2014). Buah kurma jenis Ajwa, memiliki ciri berbentuk elips berdiameter 1,845 cm, dengan berat 5,131 gr, panjang 2,459 cm, daging buah setebal 0,466 cm, berwarna merah terang ketika belum matang dan berwarna coklat atau sawo matang ketika buah matang, serta tekstur daging lembut (Assirey, 2014).

4. Manfaat Buah Kurma Ajwa (*Phoenix dactilyfera* L.)

Buah kurma yang merupakan direkomendasikan dari Al-qur'an dan hadist memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai anti kanker, antioksidan, pelindung hati, antidiabetes, anti hipertensi, antiulserasi, antiinflamasi, antiproliferasi, anti mutagenik, antidiare, antibakteri, antijamur dan antivirus. Di samping itu, kurma juga meningkatkan kadar estrogen, testosteron, sel darah merah, Hb, PCV, retikulosit dan jumlah platelet. Kurma juga memiliki *cerebroprotective*, *neuroprotective* dan *haemopoietic* (Mallhi *et al*., 2014). Peran buah kurma terhadap pencegahan penyakit melalui aktivitas anti-oksidan, anti-mikroba dan anti-inflamasi (Gambar 2.4).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.4 Manfaat Buah Kurma dalam Pencegahan Penyakit
Sumber : Rahmania *et al*., 2014.

5. Kandungan buah Kurma Ajwa (*Phoenix dactilyfera* L.)

Kurma ajwa merupakan salah satu buah kurma yang memiliki banyak keunggulan bila dilihat dari kandungannya. Menurut Assirey (2014), kandungan nutrisi yang terdapat dalam buah kurma yaitu

Tabel 2.1 Kandungan Kimiawi Kurma Ajwa (gr/100gr)

Kandungan Kimiawi	gr/100gr
Moisture	22,8
Total gula	74,3
Sukrosa	3,2
Glukosa	51,3
Fruktosa	48,5
Protein	2,91
Lipid	0,47
Ash	3,43

Sumber: Nutrional composition of fruit of 10 date palm (*Phoenix dactilyfera* L.) cultivars grown in saudi Arabia, Assirey & Rahman, 2015.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2.2 Kandungan Mineral Kurma Ajwa (mg/100 gr)

Kandungan Mineral	mg/100gr
Calcium	187
Phosphorus	27
Potassium	476,3
Sodium	7,5
Magnesium	150

Sumber: Nutrional composition of fruit of 10 date palm (*Phoenix dactilyfera* L.) cultivars grown in saudi Arabia, Assirey & Rahman, 2015.

Tabel 2.3. Kandungan Asam Amino Kurma Ajwa (mg/100gr)

Ala	82	His	26	Pro	86
Arg	93	Iso	44	Ser	59
Asp	186	Leu	57	Thr	53
Cys	-	Lys	73	Try	44
Glu	205	Met	27	Tyr	-
Gly	83	Phe	45	Val	65

Sumber: Nutrional composition of fruit of 10 date palm (*Phoenix dactilyfera* L.) cultivars grown in saudi Arabia, Assirey & Rahman, 2015.

Tabel 2.4 Kandungan *Phytochemical* dari bagian-bagian Kurma

	Carbohydrates	Alkaloids	Steroids	Saponins	Flavonoids	Tannins
Daun	+	+	+	-	-	+
Buah	+	+	+	+	+	+
Biji	+	+	+	-	-	-
Kulit	+	+	-	-	+	+

(Sumber : Al-daihan and Bhat, 2012).

6. Buah Kurma dalam Kajian Islam

Kurma merupakan salah satu buah yang banyak terdapat dalam Al-qur'an dan hadist. Beberapa diantaranya :

Allah SWT berfirman pada Q.S. An- Nahl 16:11 :

يُنبِتُ لَكُم بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالأَعْنَابَ وَمِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Artinya: "*Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan*" – (Q.S. An- Nahl: 11).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Allah SWT berfirman dalam *Q.S. Maryam: 25* :

وَهُزِّيٓ إِلَيۡكِ بِجِذۡعِ ٱلنَّخۡلَةِ تُسَٰقِطۡ عَلَيۡكِ رُطَبٗا جَنِيّٗا ﴿مريم:٢٥﴾

Artinya : "*Dan goyangkanlah pangkal pohon kurma itu ke arahmu, niscaya pohon itu akan menggugurkan buah kurma yang masak kepadamu" – (Q.S. Maryam: 25).*

Manfaat kesehatan dari kurma ajwa telah didokumentasikan dalam sahih Muslim diriwayatkan dari Nabi "Barang siapa yang sarapan dengan tujuh butir kurma Ajwa maka pada hari itu racun atau sihir tidak akan membahayakannya".

B. Hewan Coba

1. Mencit (*Mus musculus*)

Mencit (*Mus musculus*) merupakan hewan mamalia yang paling umum digunakan sebagai hewan percobaan pada laboratorium. Banyak keunggulan yang dimiliki oleh mencit sebagai hewan percobaan dalam laboratorium, yaitu memiliki kesamaan fisiologis dengan manusia, dapat berkembang biak secara cepat dan dalam jumlah yang cukup banyak (Riskana, 1999), variasi sifat-sifatnya tinggi dan mudah dalam penanganan (Moriwaki *et al*., 1994). Sifat hewan ini adalah mudah ditangani, penakut, fotofobik (takut terhadap cahaya terang), cenderung berkumpul dengan sesamanya dan senang bersembunyi, merupakan hewan nocturnal karena lebih aktif pada malam hari.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 2.5 Morfologi Mencit (*Mus musculus*)
Sumber : Kusumawati, 2004

Mencit merupakan hewan *poliestrus*, yaitu hewan yang mengalami estrus lebih dari dua kali dalam setahun. Seekor mencit betina akan mengalami fase estrus setiap 4-5 hari sekali. Menurut Kusumawati (2004), mencit dewasa memiliki berat badan sekitar 20-40 gr pada hewan jantan,sedangkan 18-35 gr pada hewan betina. Usia dewasa mencit jantan dan betina berkisar 35 hari, dimana pada usia tersebut mencit siap untuk dikawinkan. Rasio pengawinan mencit yaitu 3 betina dengan 1 jantan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.5 Data Biologis Mencit di Laboratorium

Data Biologi Mencit (*Mus musculus*)	
Lama bunting	19-21 hari
Umur dewasa	35 hari
Berat dewasa	20-40 g jantan; 18-35 g betina
Berat lahir	0,5-0,1 gram
Jumlah anak	Rata-rata 6 bisa 15
Suhu (rektal)	36-39°C (rata-rata 37,90 C)
Volume darah	75-80 ml/kg
Sel darah merah	7,7-12,5 X 103/mm3
Sel darah putih	6,0-12,6 X 103/mm3
Trombosit	150-400 X 103/mm3

Sumber : Kusumawati (2004).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Siklus Estrus

Pemeriksaan siklus estrus sering kali dilakukan untuk mengetahui kapan hewan mencit tersebut mengetahui masa suburnya. Pada masa-masa subur tersbut, akan memungkinkan hewan untuk melakukan perkawinan. Siklus ini dapat ditentukan dengan mengamati apusan vagina. Lamanya siklus estrus pada mencit *(Mus musculus)* berkisar antara 4-6 hari. Siklus estrus dibagi menjadi empat fase, yaitu fase diestrus, lama fase lebih kurang setengah dari panjangnya siklus estrus yaitu 48 – 57 jam. Sel-sel yang dijumpai pada apusan vagina adalah leukosit dan sel epitel berinti.

Fase selanjutnya proestrus, lama fase lebih kurang 12 jam. Sel-sel yang dijumpai pada apusan vagina adalah sel epitel berinti. Fase estrus, lama fase lebih kurang 12-24 jam. Sel yang dijumpai pada apusan vagina adalah sel epitel bertanduk. Fase metestrus, lama fase lebih kurang 6 – 12 jam. Sel-sel yang dijumpai pada apusan vagina adalah terdapat leukosit di antara sel epitel bertanduk. Mencit yang sudah memasuki fase estrus maka mencit tersebut siap untuk dikawinkan.

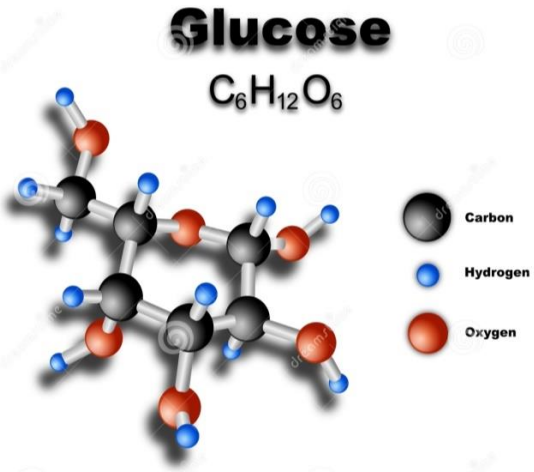
C. Glukosa

1. Pengertian Glukosa

Glukosa adalah salah satu jenis monosakarida yang mana merupakan hasil akhir dari proses metabolisme karbohidrat yang digunakan sebagai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sumber energi utama pada organisme hidup dan dikendalikan oleh hormon insulin (Dorland, 2011).



Gambar 2.6 Molekul Glukosa ($C_6H_{12}O_6$)
Sumber : www.Dreamstime.com

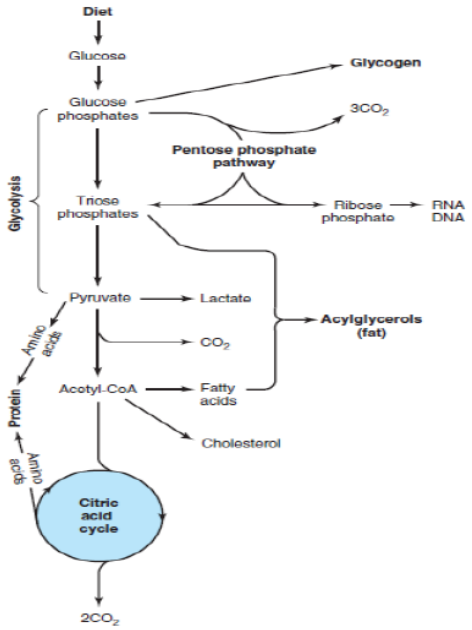
Glukosa berperan sebagai energi utama yang banyak digunakan di dalam sel tubuh terutama di otot dan jaringan (Tandra, 2008).

2. Metabolisme Glukosa

Karbohidrat merupakan salah satu biomolekul yang berperan sebagai energi utama. Karbohidrat diserap dari saluran pencernaan dalam bentuk monosakarida, terutama dalam bentuk glukosa, fruktosa, dan galaktosa. Senyawa bentuk monosakarida tersebut, sebagian akan langsung digunakan oleh sel sebagai sumber energi, mengalami perubahan menjadi asam piruvat melalui proses glikolisis yang berlangsung di sitosol. Pada proses glikolisis, satu molekul karbohidrat akan dipecah menjadi dua molekul asam piruvat yang setara dengan energi 8 ATP dalam suasana aerob, dan jika berlangsung dalam suasana aerob, asam piruvat akan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diubah menjadi asam laktat dan energi yang diperoleh menjadi hanya sekitar 2 ATP per molekul glukosa (Sinaga, 2012).



Gambar 2.7 Proses Metabolisme Karbohidrat
Sumber : Murray *et al* (2006).

Proses glikolisis berlangsung dalam dua tahap, yaitu tahap pertama, satu molekul glukosa (6C) akan diubah menjadi 2 molekul gliseraldehida-3-fosfat (3C) yang membutuhkan energi 2 ATP per molekul glukosa. Tahap kedua, gliseraldehida-3-fosfat akan diubah menjadi asam piruvat. Pada tahap kedua ini, dihasilkan energi sebesar 5 ATP per molekul gliseraldehida-3-fosfat yang sudah diubah, atau dengan kata lain menghasilkan energi 10 ATP per 2 molekul gliseraldehida-3-fosfat yang berasal dari satu molekul glukosa. Dapat disimpulkan bahwa pada tahap glikolisis akan menghasilkan energi sebesar 8 ATP per molekul glukosa, dan kemudian asam piruvat akan dirubah menjadi asetil KoA melalui proses dekarboksilasi oksidatif asam piruvat yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

digunakan sebagai substrat dalam mekanisme ini. Asetil Koenzim A tidak hanya diperoleh dari hasil dekarboksilasi oksidatif asam piruvat, melainkan diperoleh juga dari hasil katabolisme lipid dan senyawa lainnya. Asetil Koenzim A memasuki siklus krebs akan bereaksi dengan asam oksaloasetat membentuk asam sitrat. Akhir dari perjalanan siklus krebs, asam oksaloasetat akan dibentuk kembali. Dengan demikian, didapatkan hasil akhir dari perjalanan siklus krebs adalah pembentukan CO_2 dari asetil KoA (Sinaga, 2012).

Siklus krebs dan glikolisis merupakan jalur katalisme atau degradasi karbohidrat. Pada kedua proses tersebut, karbohidrat telah diubah menjadi senyawa lain yang memiliki molekul yang lebih kecil dan membentuk CO_2 dan H_2O. Sebaliknya, glikoneogenesis merupakan salah satu bentuk anabolisme dari karbohidrat. Pada proses ini, telah terjadi pembentukan karbohidrat dari senyawa yang bukan berasal dari senyawa-senyawa karbohidrat. Proses glikoneogenesis merupakan salah satu proses yang berfungsi untuk mempertahankan kadar gula dalam darah ketika asupan karbohidrat kurang mencukupi. Proses glikoneogenesis terjadi sebagian besar pada sel hati, dan sebagian kecil berlangsung di korteks ginjal. Jika dalam proses glikolisis senyawa karbohidrat diubah menjadi asam piruvat, maka dalam proses glikoneogenesis adalah tahap dimana asam piruvat diubah menjadi karbohidrat (Sinaga, 2012).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sebagian besar sel karbohidrat terlebih dahulu dibawa ke hati untuk diubah menjadi glikogen melalui proses glikogenesis. Proses glikogenesis selain berlangsung dalam sel hati, juga berlangsung di sel otot. Namun, proses glikogenesis didalam sel hati berlangsung lebih cepat berkisar 4-6% daripada di otot yang hanya berkisar 0,7-1%, namun karena otot mempunyai massa yang lebih besar apabila dibandingkan dengan sel hati, sehingga penyimpanan glikogen di otot jauh lebih baik daripada penyimpanan di hati. Glikogen otot ini merupakan sumber energi siap pakai untuk keperluan sel-sel otot sendiri, dan glikogen hati merupakan cadangan energi dan memegang peranan yang utama dalam memelihra keseimbangan glukosa darah di antara waktu makan. Setelah 12-18 jam tidak ada asupan makanan yang masuk kedalam tubuh, cadangan glikogen akan dipakai secara keseluruhan sehingga kadarnya akan menurun secara drastis. Glikogen yang terbentuk dari proses glikogenesis akan segera diuraikan kembali menjadi glukosa melalui proses glikogenolisis yang berfungsi guna menstabilkan kadar glukosa dalam darah dan menyediakan sumber energi bagi sel-sel di dalam tubuh (Sinaga, 2012).

Sel di dalam tubuh akan mempertahankan kadar glukosa di dalam darah yang konstan yaitu sekitar 80-100 mg/dl, meskipun pasokan makanan dan kebutuhan jaringan berubah-ubah sewaktu kita tidur, makan, dan bekerja. Proses ini disebut dengan homeostatis glukosa. Kadar glukosa darah yang rendah (hipoglikemia) dicegah dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pelepasan glukosa dari simpanan glikogen hati yang besar melalui proses glikogenolisis dan melalui pembentukan glukosa dari senyawa non karbohidrat seperti laktat dan asam amino melalui proses glukoneogenesis sebagai bahan bakar alternatif apabila pasokan glukosa tidak memenuhi (Dawn *et al*, 2005).

Kadar glukosa darah yang tinggi (hiperglikemia) dapat dicegah oleh perubahan glukosa menjadi glikogen dan perubahan glukosa menjadi trigliserol di hati. Dengan demikian, jalur penggunaan glukosa sebagai bahan bakar tidak dapat dianggap terpisah sama sekali dengan jalur yang melibatkan metabolisme asam amino dan asam lemak (Dawn *et al.*, 2005).

D. Glukosa Darah

1. Pengertian Glukosa Darah

Glukosa merupakan karbohidrat sederhana yang terkandung dalam makanan dan diserap dalam jumlah yang besar ke dalam darah serta dikonversikan ke dalam hati dalam bentuk glikogen (Meyes, 2000). Glukosa merupakan sumber energi utama bagi sel-sel tubuh (Meyes, 2001). Glukosa yang terdapat di dalam darah atau yang dikenal dengan istilah glukosa darah memiliki konsentrasi yang diatur oleh tubuh.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Kadar Glusoka Darah

Kadar Glukosa darah merupakan konsentrasi gula yang terkandung di dalam darah atau serum. Konsentrasi glukosa dalam darah akan bervariasi sepanjang hari dimana akan meningkat setelah makan dan akan kembali normal dalam waktu 2 jam. Konsentrasi glukosa darah normal seseorang yang tidak makan dalam waktu 3 atau 4 jam adalah sekitar 90 mg/dl. Namun pada keadaan setelah makan atau minum cairan yang mengandung glukosa maupun karbohidrat lainnya, kadar glukosa darah tidak melebihi angka 140 mg/dl kecuali orang tersebut menderita penyakit diabetes melitus. Glukosa yang dialirkan ke seluruh tubuh merupakan bentuk sumber energi utama yang diperlukan oleh tubuh (Dawn *et al.*, 2005).

3. Macam-macam Pemeriksaan Glukosa Darah

a. Glukosa darah puasa

Pemeriksaan glukosa darah puasa merupakan pemeriksaan gula darah yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam (Depkes RI, 1999).

b. Glukosa darah sewaktu

Pemeriksaan glukosa darah sewaktu adalah pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan setiap waktu sepanjang hari tanpa harus memperhatikan makanan terakhir yang dimakan dan kondisi tubuh orang tersebut (Depkes RI, 1999)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

c. Glukosa 2 jam setelah makan

Pemeriksaan glukosa yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien selesai melakukan makan (Permana, 2011).

4. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

a. Metode Kimia atau Reduksi

1) Metode Folin

Pemeriksaan glukosa dengan filtrat darah bebas protein yang dipanaskan dengan larutan $CuSO_4$ alkali. Endapan CuO yang dibentuk oleh glukosa akan larut dengan penambahan larutan fosfat molibdat. Larutan ini dibandingkan secara kolorimetri dengan larutan standart glukosa (Sacher, 2004).

2) Metode Samogyi-Nelson

Pemeriksaan glukosa dengan metode ini memiliki prinsip filtrat akan mereduksi Cu dalam larutan alkali panas dan Cu direduksi kembali oleh arseno molibdat membentuk warna ungu kompleks (Dunning, 2009).

3) Ortho – tholuidin

Metode ini memiliki prinsip dimana glukosa akan bereaksi dengan ortho-tholuidin dalam asam asetat panas dan akan membentuk senyawa bewarna hijau. Warna yang terbentuk diukur serapannya pada panjang gelombang 625 nm (Sacher 2004).

Beberapa kelemahan dari metode kimia atau reduksi yaitu, memerlukan langkah pemeriksaan yang panjang dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pemanasan, sehingga kemungkinan terjadi kesalahan lebih besar. Selain itu, reagen pada metode ortho-toluidin bersifat korosif.

b. Metode Enzimatik

1) Oksidase/Peroksidase

Pemeriksaan dengan metode ini menggunakan glukosa oksidase yaitu suatu enzim bakteri yang merangsang oksidase dengan menghasilkan H_2O_2. Adanya enzim peroksidase oksigen dari peroksid ini akan dialihkan ke akseptor tertentu sehingga menghasilkan suatu ikatan bewarna. Metode-metode yang termasuk okdiase/peroksidase adalah :

a) Metode Gluc – DH

Metode ini memiliki prinsip kerja glukosa dehydrogenase mengkatalisi oksidasedari glukosa sesuai dengan persamaan berikut :

$$\text{Beta–D–Glukosa} + \text{NAD} \xrightleftharpoons{\text{Gluitc - DH}} \text{D–Gluconolactone} + \text{NADH} + H^+$$

Jumlah NADH yang terbentuk akan sebanding dengan konsentrasi glukosa. Jika glukosa dalam urin atau liquor yang harus diukur, maka dianjurkan untuk menggunakan metode ini, dikarenakan lebih spesifik.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b) Metode GOD – PAP

Metode ini merupakan reaksi kolorimetri enzimatik untuk pengukuran pada daerah cahaya yang terlihat oleh mata. Metode ini memiliki prinsip enzim glukosa oksidase menkatalisis reaksi oksidasi glukosa menjadi glukonolakton dan hidrogen peroksida.

Reaksi :

$$\text{Glukosa} + O_2 + H_2O \xrightarrow{\text{GOD}} \text{Gluconic acid} + H_2O_2 \text{ POD}$$

$$2H_2O_2 + \text{4-Aminophenazone} + \text{Phenol} \xrightarrow{\text{POD}} \text{Quolnemin} + 4H_2O$$

Pemeriksaan gula darah akan ditemukan setelah adanya reaksi enzimatis dengan adanya glukosa oksidase. Hidrogen peroksidase yang terbentuk dalam reaksi diatas, akan bereaksi dengan 4-Aminophenazone dan phenol dan berubah menjadi zat warna Quolnemin bewarna merah-violet (Munjariyani, 2009).

c) Metode Gluco Quant (Heksokinase/G6 – DH)

Metode ini memiliki prinsip, dengan reaksi sebagai berikut :

Glukosa + ATP G – 6 – P + ADPG6P – DH

$$\text{G – 6 – P} + \text{NADP} \longrightarrow \text{Glukonat – 6 – P} + \text{NADP}$$

d) Metode GOD Period (*Test combination*)

Prinsip : $\text{Glukosa} + O_2 + H_2O \longrightarrow \text{Glukonat} + H_2O_2 \text{ POD}$

$$H_2O_2 + \text{ABTS*} \longrightarrow \text{Coloured complex} + H_2O$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Menurut Sacher (2004), presipitasi yang ringan terlihat pada larutan deproteinisasi tidak akan mempengaruhi hasil pemeriksaan.

c. Reagen Kering (Gluco DR)

Pemeriksaan glukosa dengan reagen kering adalah pemeriksaan glukosa darah secara *in vitro*. Pemeriksaan ini dapat dipergunakan untuk mengukur kadar glukosa darah secara kuantitatif dan untuk *screening* pemeriksaan kadar glukosa darah. Sampel yang digunakan adalah darah segar kapiler atau darah vena, tidak dapat menggunakan sampel berupa plasma atau serum darah.

Metode ini memiliki prinsip tes strip dengan menggunakan enzim glukosa oksidase dan didasarkan pada teknologi biosensor yang spesifik untuk pengukuran glukosa. Tes strip ini memiliki bagian yang dapat menarik darah utuh dari tempat pengambilan atau tetesan darah kedalam zona reaksi. Glukosa oksidase di dalam zona reaksi akan mengoksidasi glukosa di dalam darah. Intensitas arus elektron akan terukur oleh alat dan terbaca sebagai konsentrasi glukosa di dalam sampel darah.

d. Pemeriksaan dengan Strip Uji

Metode pemeriksaan glukosa darah dengan menggunakan strip uji dilakukan dengan menusukkan jarum khusus pada ujung jari atau bagian tubuh lainnya agar darah keluar. Kemudian letakkan setetes darah pada strip uji yang mengandung suatu senyawa kimia, dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

upayakan jari tidak menyentuh strip tersebut. Tunggulah hingga strip uji berubah warna, kemudian cocokan warna strip dengan grafik warna standar pada botol yang menunjukkan berbagai kadar gula darah. Metode ini disebut juga sebagai pembacaan visual karena pembandingan warna pada strip dengan warna pada grafik warna standar.

e. Pemeriksaan dengan Meteran

Metode pemeriksaan dengan meteran adalah metode pemeriksaan dengan menggunakan alat berupa mesin kecil terkomputerisasi dengan mengukur kadar gula darah. Setiap meteran ini memiliki instruksi yang terperinci tentang tatacara mencatat kadar gula darah dan akan tercatat dalam bentuk angka.

5. Faktor–faktor yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

Secara umum, faktor yang mempengaruhi terhadap kadar glukosa darah atau tingkat diabetes melitus (DM) dapat dibagi menjadi dua, yaitu faktor genetik atau keturunan, dan faktor metabolik. Namun, faktor keturunan seperti jenis kelamin, dan usia merupakan faktor yang tidak dapat dipengaruhi, tetapi faktor metabolit seperti kadar glukosa di dalam darah dapat diupayakan untuk menjadi normal kadarnya didalam tubuh (Tandra, 2008).

Menurut Tandra (2008) faktor-faktor yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah di dalam darah antara lain :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. Makanan

Makanan yang mengandung karbohidrat akan meningkatkan kadar glukosa darah. Satu sampai dua jam setelah makan, glukosa darah akan mencapai kadar paling tinggi. Setelah makan 1-2 jam, glukosa akan mencapai kadar yang paling tinggi. Faktor dari berapa banyak makanan yang dikonsumsi akan menentukan kadar gula seseorang.

Jenis makanan yang akan dikonsumsi juga akan mempengaruhi kadar glukosa darah. Makanan yang terdiri dari karbohidrat, lemak, dan protein dapat mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah. Akan tetapi asupan karbohidrat yang memiliki peranan yang paling kuat dalam peningkatan kadar glukosa darah.

b. Olahraga dan Aktivitas

Olahraga dan aktivitas gerakan badan dapat mengurangi resistensi insulin sehingga kerja insulin lebih baik dan mempercepat pengangkutan glukosa masuk ke dalam sel untuk memenuhi kebutuhan energi.

Olahraga dapat menurunkan glukosa darah dalam beberapa jam, namun terkadang bisa lebih lama. Gerak badan selama satu jam sesudah makan akan lebih baik daripada gerak badan saat perut masih kosong atau sedang berpuasa.

c. Efek Penyakit yang sedang dialami

Jenis penyakit seperti flu, infeksi virus, dan infeksi bakteri merupakan bentuk *stress* fisik yang dapat mengeluarkan hormon

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tertentu sehingga mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah. Hormon yang dimaksud adalah hormon kortisol.

d. Obat-obatan

Obat juga mempengaruhi kadar glukosa darah, dengan mempengaruhi insulin yang disuntikkan atau obat diabetes yang dikonsumsi. Berapa banyak dan berapa lama waktu konsumsi memepengaruhi kadar glukosa darah yang menurun.

Contoh obat-obatan yang mempengaruhi kadar glukosa darah adalah golongan *Sulfonylurea* seperti (*Diabense, Daonil, Glurenom, Glimepirid*) yang berfungsi untuk menurunkan kadar glukosa darah, golongan *Biguanides* seperti (*Diabex, Glucophage*) yang berfungsi untuk menghambat proses pembentukan glukosa yang berlebih dalam hati, golongan *Alpha-Glucosidase Inhibitor* seperti (*Glucobay*) yang berfungsi untuk menghambat proses pemecahan karbohidrat menjadi glukosa, Golongan Meglitinides seperti (Starlix, Novonorm) yang berfungsi untuk membantu proses pelepasan insulin dari pankreas menjadi cepat dan singkat, dan golongan Thiazolidinediones seperti (Actos, Deculin, Avandia) yang berfungsi untuk merangsang jaringan tubuh menjadi lebih sensitif terhadap insulin.

e. Alkohol

Alkohol dapat mempengaruhi kerja organ hati dalam proses melepaskan glukosa ke dalam aliran darah. Hal ini dapat mengakibatkan kadar glukosa darah bisa turun.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada kasus yang sangat jarang, alkohol dapat meningatkan kadar glukosa darah karena mengandung kalori yang sangat tinggi.

f. Hati

Makanan di dalam hati ditimbun dalam bentuk glikogen. Bila kadar glukosa dalam darah menurun, hati akan memecah glikogen menjadi glukosa (proses glikogenolisis) dan kemudian dilepaskan ke aliran darah

Hati juga dapat membentuk glukosa dari bahan selain karbohidrat, seperti protein atau lemak yang disebut dengan proses glukoneogenesis. Proses pengaturan glukosa di dalam hati akan berjalan terus menerus dalam mengatur glukosa darah supaya stabil.

g. Kehamilan

Kehamilan merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Selama masa kehamilan terjadi perubahan-perubahan fisiologis pada ibu hamil yaitu peningkatan produksi hormon-hormon tertentu seperti hPL, estrogen, progesteron, kortisol, dan prolaktin. Hormon-hormon tersebut dapat menyebabkan resistensi insulin, yaitu mengakibatkan kadar glukosa darah tinggi sedangkan kadar insulin juga tetap tinggi (Varney *et al*, 2006).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

E. Kehamilan

1. Definisi Kehamilan

Menurut Federasi Obstetri Ginekologi Internasional, kehamilan merupakan hasil fertilisasi atau penyatuan dari spermatozoa dan ovum dan dilanjutkan dengan fertlisasi. Kehamilan normal akan berlangsung selama tiga trimester, trimester satu berlangsung dalam 13 minggu, trimester kedua 14 minggu (minggu ke-14 hingga ke-27), dan trimester ketiga 13 minggu (minggu ke-28 hingga ke 40) (Astuti, 2012).

2. Metabolisme Karbohidrat selama Masa Kehamilan

Kehamilan yang normal ditandai dengan hipoglikemia puasa, hiperglikemia pasca makan, dan hiperinsulinemia ringan. Peningkatan kadar insulin pada kehamilan normal merupahan efek respon yang khas terhadap kebutuhan glukosa yang mana bertujuan untuk memastikan kebutuhan glukosa janin tetap terpenuhi (Cunningham *et al*., 2009).

Mekanisme dalam resistensi insulin belum sepenuhnya dapat dipahami. Hormon progesteron dan estrogen pasti memiliki peran serta dalam menyebabkan resistensi insulin. Kadar laktogen plasenta dalam plasma meningkat berbanding lurus dengan gestasi. Efek dari peningkatan hormon ini mirip dengan hormon pertumbuhan yang mana dapat menyebabkan penigkatan lipolisis yang disetai dengan pembebasan asam lemak. Jadi, salah satu faktor dalam terjadinya resistensi insulin yaitu adanya peningkatan asam lemak dalam darah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kadar glukosa pada wanita hamil pada umumnya akan berubah secara drastis. Hal ini ditandai dengan hiperglikemia pasca makan yang kemudian akan berubah secara menetap menjadi keadaan hipoglikemia pada puasa dan penurunan kadar asam amino. Perubahan yang terjadi pada glukosa menjadi lemak merupakan sebagian bentuk dari *accelerated starvation* (percepatan kelaparan). Seorang wanita hamil melakukan puasa berkepanjangan akan mengakibatkan perubahan yang lebih mencolok dan mempercepat timbulnya katonemia (Dawn *et al.*, 2005).

3. Diabetes Melitus

a. Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis, dimana ketika pankreas tidak bisa menghasilkan cukup insulin atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan.

Efek umum dari diabetes yang tidak terkontrol dari waktu ke waktu sehingga sapat menyebabkan masalah yang serius pada sistem saraf dan pembuluh darah adalah hiperglikemia atau meningkatnya kadar glukosa di dalam darah (WHO, 2012).

b. Macam-macam Diabetes Melitus

Menurut *American Diabetes Assosiaton World Health Organization* mengklasifikasikan 4 macam penyakit diabetes melitus berdasarkan penyebabnya, yaitu :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1) Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes Melitus Tipe 1 atau *Juvenile Diabetes* atau *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM), pada umumnya jumlah penderita 5-10% dari seluruh penderita DM dan terjadi pada usia muda (95% pada usia < 25 tahun). Ciri khas pada penderita ini yaitu terjadinya kerusakan pada sel β pankreas yang disebabkan oleh proses *autoimmune* sehingga terjadi defisiensi insulin absolut dan pasiennya akan mutlak memerlukan insulin dari luar tubuh agar tetap mempertahankan kadar glukosa dalam kondisi normal.

Kadar glukosa darah pasien diabetes melitus sebaiknya harus mendekati nilai 80 – 120 mg/dl. Jika kadar glukosa >200 mg/dl akan menimbulkan perasaan tidak nyaman dan buang air kecil yang mengakibatkan dehidrasi (Suiroka, 2012).

2) Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes Melitus tipe 2 juga disebut *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) atau *Adult Onset Diabetes.* Pada penderita diabetes melitus tipe 2 ini merupakan jumlah terbesar, karena hampir mencapai angka 90-95% dari keseluruhan kasus DM. Penderita diabetes melitus tipe 2 ini biasa terjadi pada usia dewasa dan angka kejadian pada laki-laki lebih tinggi daripada wanita (Suiroka, 2012).

Pada diabetes tipe ini terjadi keadaan resistensi insulin. Resistensi insulin merupakan suatu keadaan dimana jumlah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

reseptor pada permukaan sel berkurang, walaupun kadar insulin tidak berkurang, akibatnya glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel-sel tubuh walaupun jumlah insulin tersedia.

Faktor yang menyebabkan terjadinya resistensi insulin, salah satunya adalah obesitas sentral (obesitas dengan penumpukan lemak di daerah perut). Pada keadaan obesitas sentral terjadi pengeluaran hormon-hormon yang dapat menyebabkan rusaknya sistem toleransi glukosa. Sekitar 90% pasien DM tipe 2 ditemukan mengalami obesitas sentral atau diabetes melitus gestasional.

3) Diabetes Melitus Tipe Lain

Penyakit DM tipe lain dapat berupa DM yang spesifik yang disebabkan oleh berbagai kondisi seperti kelainan genetik yang spesifik (kerusakan genetik sel β pankreas, infeksi, obat-obatan yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah).

4) Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes melitus gestasional didefinisikan sebagai gangguan toleransi glukosa yang diketahui pertama kali pada saat hamil, dan biasanya diketahui pada trimester 3 kehamilan (Wasis, 2008).

Wanita hamil yang sebelumnya tidak mengidap atau terkena penyakit diabetes melitus, namun memiliki kadar glukosa yang tinggi pada masa kehamilan, maka dapat dipastikan bahwa ia menderita penyakit GDM. Kebanyakan, wanita hamil penderita GDM memiliki homeostatis glukosa relatif normal selama paruh

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pertama waktu kehamilan, tetapi bisa juga mengalami defisiensi insulin relatif pada paruh kedua, tetapi kadar glukosa biasanya akan kembali normal setelah proses melahirkan (Suiroka, 2012).

Kehamilan yang sudah lebih dari 3 bulan, apabila terjadi kadar glukosa darah yang tinggi dapat mengakibatkan persalinan prematur atau kematian janin di dalam kandungan. Diabetes yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan bayi lahir besar, paru-paru bayi yang lahir tidak sempurna, atau dapat terjadi hipoglikemia pada waktu persalinan (Tandra, 2008).

c. Etiologi Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes melitus pada kehamilan dapat menyebabkan terjadinya perubahan metabolisme endokrin dan karbohidrat yang menunjang pemasokan makanan bagi kebutuhan janin dan persiapan untuk menyusui. Glukosa dapat tetap berdifusi melalui plasenta kepada janin, sehingga kadar glukosa darah janin menyerupai kadar glukosa darah sang ibu.

Kadar glukosa darah dikendalikan oleh hormon insulin, dan juga beberapa hormon lain seperti esterogen, steroid, dan plasenta laktogen, yang mana dapat mengakibatkan proses reabsorbsi makanan menjadi lambat sehingga dapat menimbulkan efek hiperglikemia yang relatif lama. Untuk mencoba menurunkan kadar glukosa darah, otomatis tubuh akan membuat insulin lebih banyak supaya sel mendapat glukosa untuk memproduksi sumber energi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Selama kehamilan, pankreas ibu mampu memenuhi kebutuhan produksi akan insulin meningkat 3 kali lipat dari keadaan normal untuk mengatasi efek hormon kehamilan pada tingkat gula darah. Namun, jika pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang cukup untuk mengatasi efek dari peningkatan hormon selama kehamilan, maka kadar gula darah akan naik dan mengakibatkan diabetes melitus gestasional (GDM).

d. Faktor Resiko Diabetes Melitus Gestasional (GDM)

Faktor-faktor yang dapat meningkatkan risiko ibu terkena GDM selama kehamilan :

1) Kelebihan berat badan sebelum hamil (lebih dari 20% dari berat badan ideal).
2) Merupakan anggota kelompok etnis risiko tinggi (Hispanik, Black, penduduk asli Amerika, atau Asia).
3) Riwayat keluarga diabetes
4) Sebelumnya melahirkan bayi lebih dari 4kg.
5) Sebelumnya melahirkan bayi yang mati.
6) Riwayat penyakit diabetes kehamilan pada kehamilan sebelumnya.
7) Memiliki banyak cairan ketuban (suatu kondisi yang disebut polihidramnion).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

F. Mekanisme Kurma dalam Memperbaiki Insulin

Salah satu kandungan yang terdapat dalam buah kurma adalah kandungan flavonoid (Al-daihan and Bhat, 2012). Flavonoid terbukti memiliki efek anti-diabetik melalui berbagai macam regulasi target molekular dan meregulasi jalur sinyal yang berbeda pada sel β pankreas, hepatosit, adiposit, dan miofiber sistem rangka. Flavonoid memiliki efek yang bermanfaat pada diabetes dengan beberapa cara yaitu meningkatkan sekresi insulin melalui peningkatan aktifitas Ca2+/*Calmodulin-dependent protein kinase* II (CaMK II), mereduksi *apoptosis* sel β, mendorong proliferasi sel β pankreas, memperbaiki hiperglikemia melalui regulasi metabolisme glukosa pada hepatosit, kemudian mampu mengurangi resistensi insulin, inflamasi, dan stres oksidatif pada otot dan lemak, serta meningkatkan penggunaan glukosa pada otot rangka dan jaringan putih adiposa (Babu *et al.*, 2013).

G. Indeks Glikemik Rendah untuk Ibu Hamil

Indeks glikemik (IG) merupakan suatu respon glukosa darah terhadap jenis dan jumlah makanan sumber karbohidrat yang telah dikonsumsi sebelumnya. Indeks glikemik merupakan suatu cara ilmiah untuk menentukan makanan bagi penderita diabetes. Karbohidrat dalam makanan dapat menyediakan gula darah yang dapat digunakan sel sebagai sumber energi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Semua sel akan membutuhkan glukosa darah, terutama untuk fungsi otak dan sistem syaraf pusat. Jaringan tersebut tidak dapat berfungsi dengan baik jika tidak terdapat glukosa. Oleh karena itu, darah harus mempertahankan kadar glukosa dan menjamin suplai glukosa darah secara terus-menerus dengan menyimpan cadangan glukosa di dalam hati dan sel otot dalam bentuk glikogen. Jika glukosa darah dalam tubuh habis, maka tubuh akan memecah protein jaringan menjadi glukosa darah dan membuat badan-badan keton dari lemak (Whitney, 1998).

Makanan sumber karbohidrat yang mempunyai IG tinggi dapat dipecah dengan cepat di saluran pencernaan sehingga dapat menaikkan kadar glukosa darah dengan cepat. Sebaliknya, makanan sumber karbohidrat yang memiliki IG rendah akan dipecah secara lambat di saluran pencernaan karena melepaskan glukosa secara bertahap ke dalam darah sehingga menghasilkan efek gula darah yang lambat atau dengan kata lain menaikkan kadar glukosa darah secara perlahan (Rimbawan, 2004).

Kategori nilai IG makanan dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Kategori Makanan Menurut Indeks Glikemik

Kategori Makanan	**Rentang Indeks Glikemik**
IG Rendah	< 55
IG Sedang	55 – 70
IG Tinggi	> 70

Sumber: Liljeberg, 1999

Makanan dengan indeks glikemik rendah sangat dianjurkan bagi ibu hamil, karena dapat memperbaiki respon glukosa darah. Mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik rendah bermanfaat untuk mencegah terjadinya diabetes melitus gestasional, karena melambatkan dalam

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

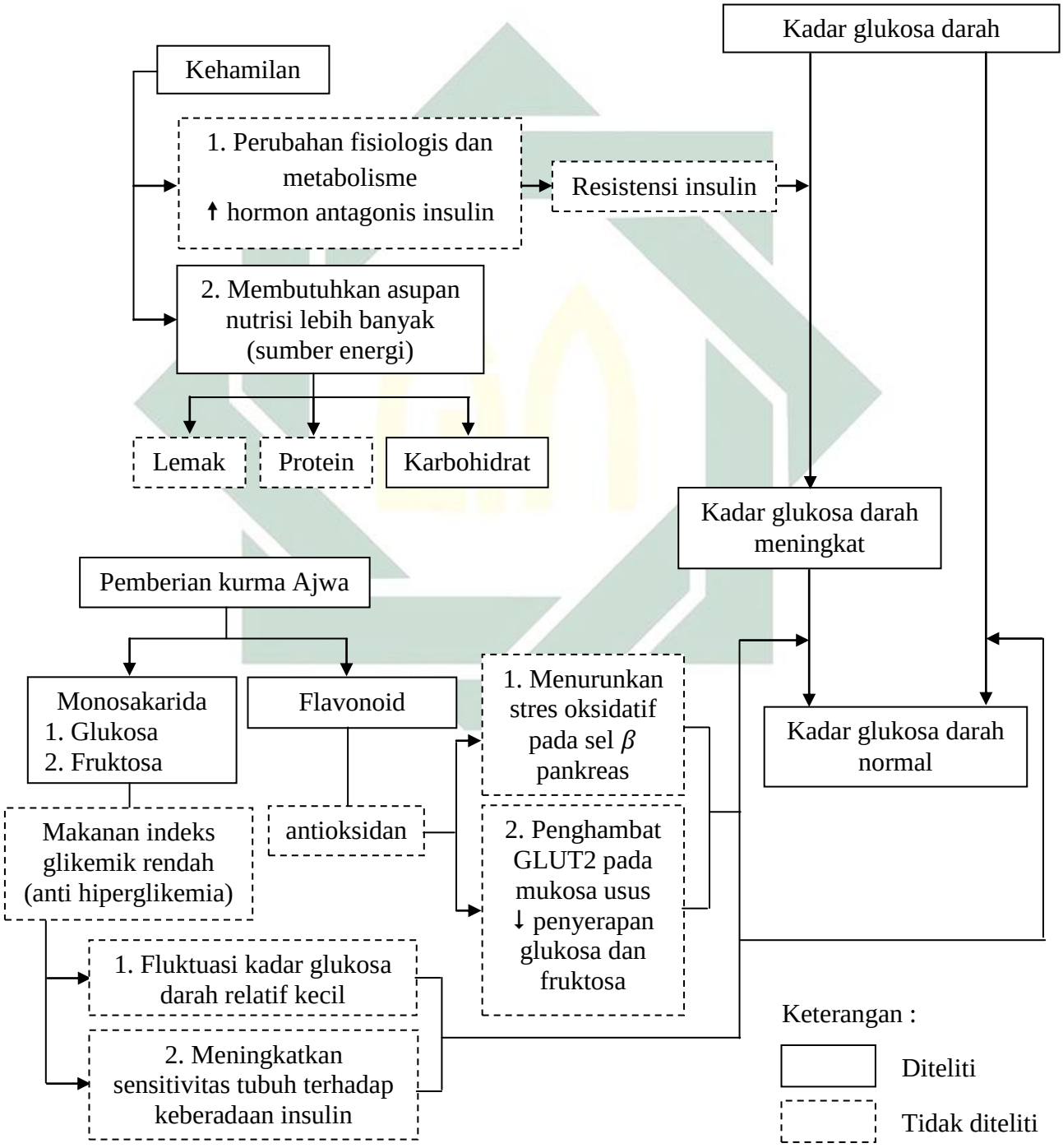
menaikkan kadar glukosa darah sehingga akan membantu mengontrol kadar glukosa darah di dalam tubuh (Powel *et al*., 2002; Liljeberg, 1999). Mengonsumsi makanan dengan IG rendah membuat glukosa darah tetap stabil sehingga tidak cepat menimbulkan rasa lapar sehingga dapat memberikan rasa kenyang pada ibu yang bertahan lama.

Kurma tergolong buah yang sangat manis dan banyak mengandung glukosa dan fruktosa. Kandungan fruktosa yang tinggi menggolongkan buah kurma masuk kedalam kategori makanan dengan nilai indeks glikemik yang relatif rendah yaitu 42 g / 100 g (Foster, 2002). Sehingga mengonsumsi buah tersebut tidak akan menyebabkan glukosa darah tinggi. Di dalam hati, fruktosa akan diubah menjadi glukosa secara lambat, hal ini menyebabkan glukosa akan dilepaskan ke darah secara lambat pula. Dengan kata lain, melalui proses tersebut dapat mengakibatkan melambatnya kenaikan kadar gula dalam darah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III
KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada masa kehamilan terjadi perubahan-perubahan fisiologis dan metabolisme ibu yang menyebabkan peningkatan produksi hormon-hormon antagonis insulin (progesteron, estrogen, kortisol, dan hPL). Hormon-hormon tersebut dapat merusak kinerja dari hormon insulin. Insulin merupakan suatu polipeptida yang berfungsi dalam mengontrol kadar glukosa di dalam darah agar tetap normal (homeostatis glukosa). Masa kehamilan juga menyebabkan seorang ibu membutuhkan nutrisi yang lebih banyak bila dibandingkan dengan kondisi sebelum hamil. Salah satu asupan nutrisi untuk sumber energi adalah karbohidrat, namun apabila asupan karbohirat tersebut terlalu berlebihan akan menyebabkan kehamilan bersifat diabetogenik atau diabetes melitus gestasional (GDM). Untuk itu diperlukan suatu asupan karbohidrat yang tepat agar tetap memenuhi kebutuhan ibu hamil tetapi tidak meningkatkan kadar glukosa darah.

Buah kurma Ajwa memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, hingga mencapai 70%. Kandungan yang terdapat dalam buah merupakan kandungan gula sederhana (monosakarida) yaitu glukosa dan fruktosa. Buah kurma tergolong makanan dengan indeks glikemik (IG) yang rendah sehingga bersifat anti-hiperglikemia, sehingga apabila dikonsumsi pada ibu hamil tidak akan mempengaruhi kadar glukosa darah ibu atau bahkan berfungsi mengontrol kadar glukosa darah ibu hamil. Kandungan senyawa aktif pada kurma ajwa adalah flavonoid. Senyawa flavonoid merupakan zat antioksidan yang dapat menurunkan adanya stres oksidatif, sehingga dapat bersifat protektif terhadap sel β pankreas (meningkatkan sekresi insulin). Mekanisme lain dari kerja flavonoid adalah penghambat kuat GLUT 2 pada mukosa usus, sehingga dapat menurunkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

absorbsi glukosa. Hal ini menyebakan terjadinya penurunan kadar glukosa di dalam darah (normal).

B. Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh pemberian ekstrak kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) dosis 3, dosis 5, dan dosis 7 terhadap kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) bunting.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV
METODOLOGI PENELITIAN

A. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu kandang hewan coba (bak plastik), kawat, botol mencit, timbangan digital, gelas beaker Iwaki 50 ml, erlenmeyer Iwaki CTE33, tabung reaksi, kaca pengaduk, oven Heratherm, baskom, glukometer *Easy Touch*, strip Glukometer, mini tube Endo Indonesia, toples, syringe Onemad (untuk injeksi), neraca analitik Mettler Toledo ML204T, corong kaca Herma 75 mm, pipet tetes, pisau bedah, labu bulat, botol flakon, rotary evaporator.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu hewan coba 24 ekor mencit (*Mus musculus)* betina PUSVETMA (Pusat Veteriner Farma) dengan berat badan rata-rata 35-50 gr, aquades, ekstrak daging buah kurma (*Phoenix dactylifera*), kloroform (SAP Chemichal, Indonesia), HCL (Emsure Merck, Indonesia), molisch, H_2SO_4 pekat (Emsure Merck, Indonesia), pakan mencit (voer 925), methanol (Emsure Merck KgaA, Jerman), alkohol 70% (One Med PT. Jaya Mas Medika Industri), NaCl 0,9% (Mediss, Indonesia), Pewarna Giemsa 1% (Laboratorium Bioanalitika Surabaya, Indonesia), serbuk kayu, spidol, dan block parafin.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

B. Identifikasi Buah Kurma

Buah kurma yang digunakan dalam penelitian ini adalah kurma jenis Ajwa (*Phoenix dactylifera*) dengan merek Al Azhar yang diperoleh dari toko Lawang Agung, Jl. Gayungsari Barat X / 45 Surabaya. Buah kurma Ajwa diidentifikasi dengan berpedoman pada artikel ilmiah *Therapeutic Effect of Date Fruits (Phoenix dactylifera) in the Prevention of Diseases via Modulation of Anti-inflammatory, Anti-oxidant and Anti-tumour activity* (Rahmani *et al.*, 2014), dan dikirim material tumbuhan ke LIPI Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi untuk memastikan jenis kurma yang digunakan dalam penelitian adalah kurma jenis Ajwa (*Phoenix dactylifera).*

C. Identifikasi Hewan Coba Mencit

1. Populasi

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus)* betina sebanyak 24 ekor mencit berumur ±16 minggu dengan berat badan ±25 gram yang diperoleh dari PUSVETMA (Pusat Veteriner Farma) Surabaya diidentifikasi untuk memastikan spesies yang digunakan dalam penelitian adalah spesies *Mus musculus* dengan berpedoman pada buku *Rodent di Jawa* oleh Agustinus Suyanto, LIPI.

2. Jumlah Sampel

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*) betina sebanyak 24 ekor berumur ±16 minggu. Mencit 24 ekor

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tersebut dibagi ke dalam 4 kelompok uji, dengan masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor mencit. Perhitungan besar sampel dihitung dengan mengacu rumus Federer :

(t-1) (n-1) = 15

(4-1) (n-1) = 15

3 (n-1) = 15

3n-3 = 15

3n = 18

n = 6

Keterangan :

t = Jumlah kelompok uji

n = besar sampel per kelompok

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus *federer*, besar sampel ideal menurut data diatas adalah 6 ekor mencit atau lebih. Jadi pada penelitian ini, mencit betina yang digunakan pada semua kelompok uji secara keseluruhan berjumlah 24 ekor.

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Terintegrasi Kimia Organik Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Ampel Surabaya, pada bulan Juni sampai Desember 2017.

E. Rancangan Penelitian

Penelitian tentang pengaruh pemberian berbagai dosis ekstrak daging buah kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) terhadap kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) bunting merupakan penelitian eksperimental menggunakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan empat kelompok perlakuan, yaitu kelompok kontrol dan tiga kelompok perlakuan, dengan masing-masing 6 ekor mencit bunting pada setiap kelompok.

F. Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini meliputi :

1. Variabel Kontrol : Mencit (*Mus musculus*) bunting dengan berat rata-rata 35-45 gr, pemberian pakan (voer 925) dan minum rutin, sekam, serta suhu lingkungan.
2. Variabel Bebas : Ekstrak daging buah kurma (*Phoenix dactylifera*) dengan dosis 3,5,7 butir.
3. Variabel Terikat : Kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) bunting.

G. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Ekstrak Buah Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera* L.)

Buah kurma jenis ajwa dengan merk Al Azhar di identifikasi dengan berpedoman pada artikel ilmiah *Therapeutic Effect of Date Fruits (Phoenix dactylifera) in the Prevention of Diseases via Modulation of Anti-inflammatory, Anti-oxidant and Anti-tumour Activity* (Rahmani *et al.*, 2014).

Pembuatan ekstrak daging buah kurma (*Phoenix dactylifera*) dilakukan melalui tahapan berikut

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. Disiapkan buah kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*).

b. Dipisahkan daging buah kurma dengan bijinya.

c. Dilakukan pengirisan daging buah kurma sampai menghasilkan potongan-potongan kecil dan tipis, berukuran ±0,5 cm.

d. Dilakukan pengeringan dengan cara dimasukkan ke dalam oven pada suhu 80°C selama 24 jam.

e. Diblender daging buah kurma yang sudah kering hingga menjadi serbuk. Serbuk kurma ini bertujuan untuk meningkatkan luas permukaan sehingga didapat kandungan ekstrak buah kurma yang lebih banyak.

f. Dimaserasi dengan pelarut metanol, daging buah kurma yang telah halus selama 3x24 jam, sampai residu berubah menjadi bening (fase residu dan filtrat), sambil sesekali diaduk. Daya pelarut pada metanol lebih tinggi jadi bahan aktif pada daging buah kurma dapat larut dalam pelarut tersebut, selain itu metanol memiliki sifat pelarut terbaik karena memiliki sifat mudah menguap dan yang paling banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam (Susanti, *dkk.*, 2012). Perbandingan antara metanol dengan serbuk 1 : 2.

g. Dihasilkan filtrat hasil maserasi kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring whatsman no. 41, hingga tidak terdapati residunya.

h. Filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan menggunakan *Rotary evaporator* pada suhu 60°C selama 5 jam sampai diperoleh ekstrak

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kental. Menggunakan suhu 60°C agar kandungan yang terdapat dalam daging buah kurma tidak hilang.

2. Uji Fitokimia Kandungan Ekstrak Buah Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera* L.).

Uji fitokimia dengan mengacu penelitian Abdillah *et al* (2017) yang dilakukan adalah pengujian terhadap senyawa saponin, flavonoid, dan karbohidrat.

a. Uji Saponin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak ditambah 5 ml air suling lalu dikocok dan diamati terbentuknya buih stabil.

b. Uji Flavonoid

Sampel ditambah beberapa tetes $FeCl_3$, hasil positif menunjukkan warna ungu, biru, hitam, hijau, maupun merah.

c. Uji Karbohidrat

Sampel diencerkan dengan metanol, diambil 2 ml ditambahkan 2 tetes reagen molisch hingga terjadi perubahan warna menjadi merah bata. Kemudian ditambahkan H_2SO_4 dan diamati terbentuknya cincin ungu.

3. Persiapan Pembuatan Kandang Hewan Coba

Pembuatan kandang dari bak plastik berukuran 58 x 38 x 16 cm dengan diberi penutup kawat jaring-jaring pada bagian atas bak. Dieratkan dengan kawat batangan pada ketiga sisi bak, dan dibiarkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

terbuka pada satu sisi bak lainnya. Pada bagian alas kandang diberi sekam hingga tinggi mencapai ± 2 cm.

4. Persiapan dan Pemeliharaan Hewan Coba

Hewan mencit (*Mus musculus*) dibeli di Pusvetma (Pusat Veteriner Farma), Surabaya. Mencit 24 ekor diaklimasi di Laboratorium selama 7 hari dengan pencahayaan 12 jam terang dan 12 jam gelap untuk mengkondisikan kondisi mencit secara seragam. Mencit yang digunakan merupakan mencit yang belum pernah bunting dengan umur ±16 minggu, karena pada umur tersebut merupakan umur yang produktif dari mencit betina.

Dibagi mencit menjadi 4 kelompok, masing-masing kandang berisi 6 ekor mencit betina. Mencit dalam kandang, masing-masing diberi penanda strip 1-6 dengan spidol pada ekornya. Diet diberikan setiap hari dengan memberi pakan voer 925 dan diberi minum dengan aquades.

Mencit dipelihara didalam kandang plastik yang berukuran 58 x 38 x 16 cm. Bagian atas kandang ditutup dengan kawat jaring-jaring. Alas kandang diberi sekam ± 2 cm. Sekam diganti setiap 2 hari sekali agar kebersihan dalam kandang tetap terjaga.

5. Pemeriksaan Siklus Estrus

Mencit yang sudah diaklimasi dilakukan pemeriksaan siklus estrusnya sebelum mencit dikopulasikan dengan mencit jantan. Pemeriksaan siklus estrus pada mencit betina bertujuan untuk mengetahui kesiapan dari mencit itu untuk kawin.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Langkah pertama yang di lakukan dalam pemeriksaan siklus estrus adalah melakukan pengapusan pada vagina mencit (*Mus musculus*) dengan menggunakan *cotton bud* yang sebelumnya telah dibasahi dengan larutan NaCl 0,9%. *Cotton bud* dimasukkan kedalam vagina mencit sedalam ±5 mm dan diputar dalam vagina searah jarum jam sebanyak 2-3 kali putaran. Hasil apusan vagina kemudian dioleskan tipis ke preparat satu arah. Setelah itu preparat yang terdapat olesan vagina difiksasi dengan alkohol 70% selama 5 menit. Diteteskan pewarna Giemsa 1% dibiarkan selama 5-10 menit. Setelah itu, dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. Setelah itu preparat diamati dibawah mikroskop dari perbesaran lemah ke kuat. Pengamatan dilakukan untuk menentukan fase-fase estrus yang dialami setiap mencit betina. Fase-fase yang terjadi yaitu, fase estrus, metestrus, diestrus dan proestrus. Fase estrus diketahui dengan melihat sel epitel yang tidak berinti teramati.

6. Pengkawinan Hewan Coba

Hewan coba mencit (*Mus musculus*) betina melakukan kopulasi selama periode siklus seksualnya, yaitu periode birahi atau estrus. Periode estrus pada mencit dikenal dengan istilah siklus estrus.

Menurut Malole (1989)**,** secara fisiologis siklus estrus terjadi di dalam ovarium, tetapi fase-fase dari siklus estrus dapat diamati dengan melihat perubahan-perubahan yang tampak pada apus vagina secara mikroskopik. Lamanya siklus estrus pada mencit *(Mus musculus)* berkisar antara 4-6 hari. Siklus estrus dibagi menjadi empat fase, yaitu :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. Fase diestrus, lama fase lebih kurang setengah dari panjangnya siklus estrus yaitu 48 – 57 jam. Sel-sel yang dijumpai pada apusan vagina adalah leukosit dan sel epitel berinti
b. Proestrus, lama fase lebih kurang 12 jam. Sel-sel yang dijumpai pada apusan vagina adalah sel epitel berinti.
c. Estrus, lama fase lebih kurang 12-24 jam. Sel yang dijumpai pada apusan vagina adalah sel epitel bertanduk.
d. Metestrus, lama fase lebih kurang 6 – 12 jam. Sel-sel yang dijumpai pada apusan vagina adalah terdapat leukosit di antara sel epitel bertanduk.

Mencit yang sudah memasuki fase estrus maka mencit tersebut siap untuk dikawinkan. Mencit dikopulasikan (kawin) dengan perbandingan betina dan jantan 3 : 1, yaitu 24 ekor mencit betina dengan 8 ekor mencit jantan.

Mencit betina yang bunting akan ditandai dengan adanya *vagina plug* yang menutupi vagina mencit dan peningkatan dari berat badan mencit ketika penimbangan.

7. Pembagian Perlakuan Hewan Coba

Mencit betina yang sudah bunting, dibagi menjadi 4 kelompok. Kelompok terdiri dari :

a. Kelompok I (K0) : hanya diberi aquades (kontrol)
b. Kelompok II (K3) : diberi ekstrak bauh kurma sebanyak 3 butir atau setara dengan 3,12 gr/KgBB mencit.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

c. Kelompok III (K5) : diberi ekstrak buah kurma sebanyak 5 butir atau setara dengan 5,2 gr/KgBB mencit.

d. Kelompok IV (K7) : diberi ekstrak buah kurma sebanyak 7 butir atau setara dengan 7,28 gr/KgBB mencit.

8. Perhitungan Dosis Daging Buah Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*).

Untuk mengetahui dosis ekstrak daging buah kurma dengan cara mengkonversikan dosis manusia ke mencit, dengan rumus sebagai berikut :

Faktor Konversi manusia (70 kg) ke mencit (20 gr) : 0,0026.

$$\frac{\text{Berat Daging Buah Kurma (mg) x Faktor Konversi mencit}}{\text{berat mencit (20g)}}$$

9. Perlakuan Pemberian Dosis, Pembedahan Mencit, dan Pengukuran Kadar Glukosa.

Mencit (*Mus musculus*) bunting, diberi pakan dan minum setiap hari. Pemberian pakan dan minum dilakukan pada pagi hari, beserta penimbangan berat badan mencit.

Perlakuan mencit bunting baik kontrol (aquades) maupun yang diberi dosis ekstrak buah kurma, diberi mulai hari ke 14 kebuntingan selama 5 hari sebanyak 0,2 ml. Pemberian aquades maupun perlakuan dilakukan secara oral dengan menggunakan sonde (*Syringe*). Hari ke-19 kebuntingan, mencit betina bunting itu dibedah dan dilakukan pengukuran kadar glukosa darah. Pengukuran kadar glukosa darah menggunakan alat glukometer *easy touch* dengan prosedur sebagai berikut :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1) Disiapkan glukometer merk *easy touch*, dan strip glukometer untuk mengukur kadar glukosa darah.
2) Disiapkan toples plastik ukuran sedang, diisi dengan tissu yang sebelumnya sudah diberi larutan klorofom 90%.
3) Dimasukkan mencit bunting yang akan dibedah (dianestesi) ke dalam toples yang berisi udara kloroform.
4) Diletakkan mencit bunting yang pingsan dalam keadaan terlentang pada parafin block dan dilekatkan pada parafin dengan cara menusuknya menggunakan jarum pentul.
5) Dibedah mencit bunting bagian ventral, diambil darah ibu (induk) pada bagian jantung dengan menggunakan suntikan dan diteteskan pada *strip glukotest* yang sudah terpasang pada alat glukometer.
6) Dilihat perhitungan kadar glukosa darah yang tertera pada glukometer *easy touch*, dicatat sebagai data.

H. Analisis Data

Data disajikan dalam bentuk analisis kuantitatif. Data yang diperoleh dalam bentuk data rasio dan pertama kali akan diuji menggunakan uji normalitas. Bila data tersebut berdistribusi normal, maka akan dilanjutkan dengan uji homogenitas. Setelah itu, data bersifat homogen maka dilakukan pengolahan data menggunakan Uji *One Way Anova*, untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing perlakuan, penggunaan uji tersebut dikarenakan data memiliki lebih dari dua kelompok sampel. Kemudian

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dilanjutkan dengan analisis regresi linear ganda untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai dosis ekstrak daging buah kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) terhadap kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) bunting.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai dosis ekstrak daging buah kurma yaitu dosis 3 butir (3.12 mg/kgBB mencit), 5 butir (5.2 mg/kgBB mencit), dan 7 butir (7.28 mg/kgBB mencit) terhadap kadar glukosa darah pada usia 19 hari kebuntingan mencit (*Mus musculus*). Hasil penelitian beserta pembahasannya dapat diuraikan sebagai berikut.

A. Hasil Ekstraksi Daging Buah Kurma Ajwa

Pembuatan ekstrak daging buah kurma ajwa dimulai dari pemisahan daging buah kurma ajwa dengan biji buah kurma ajwa. Daging buah kurma ajwa dipotong kecil-kecil dan tipis hingga berukuran ±0,5 cm. Pemotongan buah kurma ajwa hingga berukuran kecil ini bertujuan untuk memudahkan dalam proses pengeringan. Potongan buah kurma ajwa dikeringkan dalam oven pada suhu 80°C, sampai daging buah kurma benar-benar kering. Proses pengeringan bertujuan untuk menghilangkan kadar air (H_2O) dalam kandungan daging buah kurma ajwa, sehingga H_2O tersebut tidak akan menghalangi distribusi senyawa aktif sampel saat proses maserasi.

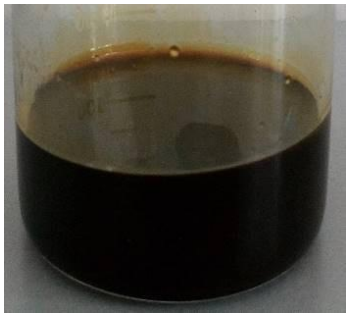
Buah kurma yang sudah kering dihaluskan dengan menggunakan blender hingga menjadi serbuk. Pembuatan daging buah kurma ajwa menjadi serbuk bertujuan untuk meningkatkan luas permukaan sehingga didapatkan kandungan ektrak buah kurma ajwa yang lebih banyak pada saat maserasi. Hasil daging buah kurma ajwa yang telah mendapatkan perlakuan hingga menjadi serbuk dapat dilihat pada Gambar 5.1.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 5.1 Serbuk Buah Kurma Ajwa
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2016).

Ektraksi serbuk daging buah kurma ajwa menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol. Metanol memiliki daya pelarut lebih tinggi, sehingga bahan aktif pada daging buah kurma ajwa dapat larut dalam pelarut tersebut. Selain itu, metanol memiliki sifat pelarut terbaik karena memiliki sifat mudah menguap dan pelarut ini paling banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam (Susanti *et al*., 2012). Metanol merupakan pelarut bersifat universal yang dapat melarutkan analit yang bersifat polar (-OH) dan non polar (-CH_3). Metanol dapat menarik alkaloid, steroid, saponin, dan flavonoid yang terdapat dalam tanaman (Astarina *et al.*, 2013).

Sampel disaring untuk diambil filtrat dan membuang residunya. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* selama 5 jam yang bertujuan untuk menguapkan pelarut (Putra *et al.*, 2014). Hasil ekstraksi daging kurma ajwa berupa ekstrak kental bewarna coklat dapat dilihat pada Gambar 5.2.

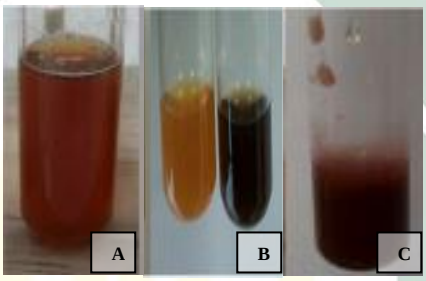


Gambar 5.2 Hasil Ekstrak Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera* L.)
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

B. Hasil Uji Fitokimia Kandungan Ekstrak Daging Buah Kurma Ajwa

Kandungan senyawa aktif dalam ekstrak kurma ajwa dapat diketahui dengan melakukan identifikasi. Salah satu macam identifikasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan uji fitokimia. Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui keberadaan zat aktif dari ekstrak kurma ajwa secara kualitatif. Uji fitokimia yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengujian terhadap senyawa saponin, flavonoid, dan karbohidrat. Hasil pengamatan uji fitokimia dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kurma Ajwa; **A.** Uji Saponin, **B.** Uji Flavonoid, **C.** Uji Karbohidrat
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2016)

Tabel 5.1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kurma Ajwa

Uji Fitokimia	Hasil	Keterangan
Saponin	-	Tidak terbentuk buih
Flavonoid	+	Terjadi perubahan warna ungu
Karbohidrat	+	Terbentuk cincin ungu

Sumber : (Data Primer, 2016).

Berdasarkan hasil uji fitokimia Tabel 5.1, diperoleh ekstrak kurma ajwa mengandung senyawa flavonoid dan karbohidrat. Flavonoid akan bereaksi dengan $FeCl_3$ membentuk warna ungu (Atun, 2014). Flavonoid termasuk dalam golongan fenol yang memiliki banyak gugus –OH. Pada uji fitokimia dengan menggunakan $FeCl_3$ dapat menunjukkan adanya gugus fenol. Terbentuknya warna hijau kehitaman setelah ditambahkan dengan $FeCl_3$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dikarenakan senyawa fenol bereaksi dengan ion Fe^{3+} sehingga membentuk senyawa kompleks (Artini *et al*., 2013).

Berdasarkan hasil pengamatan uji molisch terhadap adanya kandungan karbohidrat, terbentuk cincin ungu pada sampel. Penambahan H_2SO_4 dalam sampel esktrak kurma ajwa bertujuan untuk kondensing agent dan pembentuk senyawa multifurfural sehingga terbentuk rantai karbon yang semakin pendek. Furfural ini kemudian bereaksi dengan reagent molisch dan α-naphthol membentuk cincin bewarna ungu (Sumardjo, 2006).

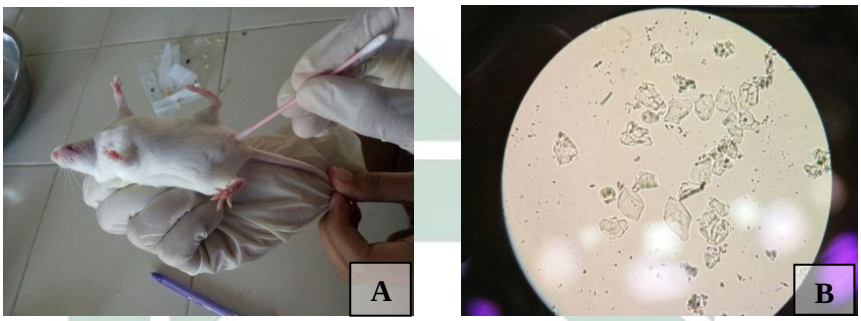
C. Hasil Pemeliharaan Hewan Coba, Identifikasi Masa Estrus, Pengawinan Hewan Coba, dan Perlakuan Pemberian Berbagai Dosis Ekstrak Daging Buah Kurma Ajwa.

Pada pemeliharaan hewan coba didapatkan hewan coba mencit (*Mus musculus*) betina berumur ±16 minggu dan dilakukan penimbangan berat badan mencit dengan menggunakan timbangan digital. Pada penimbangan menunjukkan berat badan mencit rerata 26,8 gram yang mana telah sesuai dengan usia perkembangan normal mencit dan sudah memasuki usia reproduktif. Hal ini sesuai dengan Kusumawati (2004), mencit (*Mus musculus*) dewasa memiliki berat badan sekitar 20-40 gram pada hewan jantan, sedangkan 18-35 gram pada hewan betina. Usia reproduktif dicapai pada saat usia 8 minggu.

Pada tahap identifikasi siklus birahi (estrus) mencit betina dengan menggunakan metode apusan vagina, dapat dilihat pada Gambar 5.4.A. Pengapusan dalam vagina mencit dengan menggunakan *cotton bud* yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sebelumnya telah dibasahi dengan larutan NaCl 0,9% dan diputar searah dengan jarum jam. Pemutaran searah dengan jarum jam bertujuan agar ampulannya tidak terkena pada bagian anus mencit yang mana jika terkena maka menyebabkan ampulan menjadi kotor.



Gambar 5.4.A. Pemeriksaan Siklus Estrus dengan Metode Apusan Vagina, **B.** Pengamatan Sel Epitel Apusan Vagina Mencit
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2016).

Pada Gambar 5.4. B. merupakan hasil pengamatan sel epitel dari apusan vagina yang telah teramati di bawah mikroskop binokuler pada perbesaran 400x. Sel epitel yang teramati memiliki ciri tidak berinti dan telah mengalami kornifikasi serta tidak terdapatnya sel leukosit. Berdasarkan ciri tersebut maka mencit sedang memasuki fase estrus yang mana pada fase tersebut mencit betina siap dikawinkan dengan mencit jantan.

Pengawinan mencit betina dengan mencit jantan dilakukan dengan perbandingan 3:1. Dengan rasio tersebut diharapkan kemungkinan terjadinya kopulasi tinggi. Mencit betina yang telah mengalami kopulasi ditandai dengan adanya *vaginal plug*, yaitu berupa sumbatan pada area vagina yang merupakan sekresi dari kelenjar pada vagina ketika proses kopulasi dan terkadang pula di temukan adanya spermatozoa.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 5.5. A. Pengawinan Mencit Betina dengan Mencit Jantan
B. Vaginal plug pada mencit betina.
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2016).

Hari di temukannya vaginal plug juga ditentukan sebagai usia hari 1 kebuntingan pada mencit, dan ketika hari 14 kebuntingan maka mencit diberi perlakuan sesuai kelompok pada setiap kandangnya. Pada kelompok pertama merupakan kelompok kontrol (K0) dan ketiga kelompok lainnya merupakan kelompok perlakukan dengan diberi ekstrak buah kurma ajwa berbagai dosis 3.12 mg/Kg BB mencit (K3), 5.2 mg/Kg BB mencit (K5), dan 7.28 mg/Kg BB mencit (K7). Pada Gambar 5.6 merupakan dosis ekstrak kurma yang telah diencerkan sesuai dengan berat badan mencit betina (Lampiran 1).

Gambar 5.6 Berbagai dosis ekstrak buah kurma yang diencerkan
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

D. Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*)

Pemeriksaan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) dilakukan pada usia 19 hari kebuntingan yaitu sesudah perlakuan. Sampel darah mencit diambil melalui *intracardiac* setelah pembedahan. Hal ini disebabkan ketika mencit sudah dibedah, maka aliran darah di seluruh tubuh akan terhenti terkecuali organ jantung. Jantung akan terus memompa darah sampai waktu beberapa detik kemudian dan suplai darah masih tersedia di organ tersebut. Pengukuran kadar glukosa darah, dilakukan dengan menggunakan alat glukometer *easy touch.* Tabel 5.2 menunjukkan data hasil pengukuran kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*).

Tabel 5.2 Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*) Bunting setelah Perlakuan.

No	K0 (Kontrol)		K3 (3,12 mg/kgBB)		K5 (5,2 mg/kgBB)		K7 (7,28 mg/kgBB)	
	BB (gr)	Kadar Glukodar (mg/dl)	BB (gr)	Kadar Glukodar (mg/dl)	BB (gr)	Kadar Glukodar (mg/dl)	BB (gr)	Kadar Glukodar (mg/dl)
1	37,8	259	51,6	109	38,1	138	39,3	174
2	44,2	189	43,2	236	40,9	332	44	79
3	37,1	89	41,5	147	40,8	175	41,5	277
4	44,9	114	38,2	206	42,5	141	40,4	107
5	49,2	202	38,1	203	42	156	46,4	42
6	44,6	131	42	174	40,2	214	42,5	275

Sumber: (Data Primer, 2016)

Selanjutnya dilakukan uji normalitas kadar glukosa darah pada masing-masing kelompok dengan menggunakan *One Sample Kolmogorov-Smirnov test*. Tabel 5.3 menunjukkan hasil uji normalitas kadar glukosa darah.

Tabel 5.3 Hasil Uji Normalitas Kadar Glukosa Darah pada Masing-masing Kelompok

Uji One-Sample Kolmogorov-Smirnov	K0 (Kontrol)	K3 (3,12 mg/kgBB)	K5 (5,2 mg/kgBB)	K7 (7,28 mg/kgBB)
	p=0,973	p=0,972	p=0,807	p=0,955

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

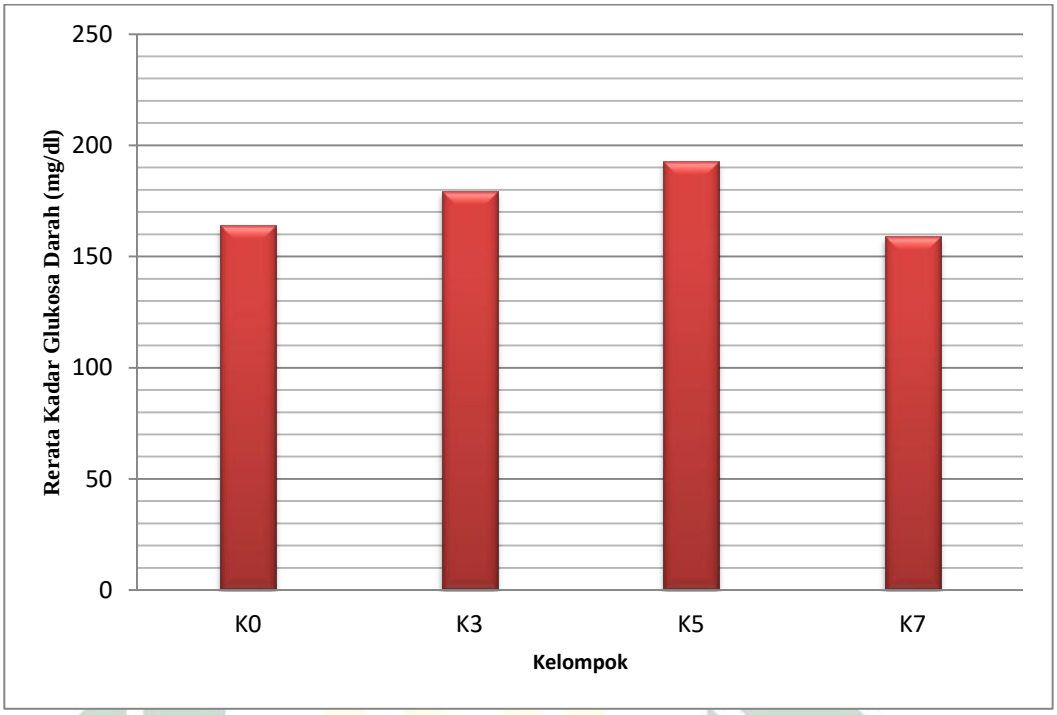
Berdasarkan hasil uji, didapatkan nilai masing-masing kelompok *p-value* ≥ 0,05 menunjukkan data berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas varian data yang menunjukkan bahwa data yang diperoleh homogen p=0,178 (p > 0,05), hal ini menunjukkan bahwa seluruh sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sama dan sejenis. Karena memenuhi uji normalitas dan uji homogenitas, maka dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA*.

Tabel 5.4 Hasil analisis statistik kadar glukosa darah antara kelompok setelah perlakuan dengan uji *One Way ANOVA*

Keterangan	**Kelompok**			
	K0 (Kontrol)	**K3 (3,12 mg/kgBB)**	**K5 (5,2 mg/kgBB)**	**K7 (7,28 mg/kgBB)**
Uji *One Way ANOVA*	p = 0,8555			

Berdasarkan uji *One Way ANOVA* diperoleh nilai p=0,8555 (p> 0,05). Hal ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik pada kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) bunting setelah pemberian ekstrak kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) pada semua kelompok. Tetapi berdasarkan rata-rata kadar glukosa antar kelompok, terdapat perubahan nilai kadar glukosa darah baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan, dapat dilihat pada Gambar 5.7.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 5.7 Rerata Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*) Bunting setelah Pemberian Berbagai Dosis Ektrak Kurma (*Phoenix dactylifera*).

Berdasarkan Gambar 5.7 data hasil pengukuran kadar glukosa darah mencit betina bunting setelah pemberian ekstrak kurma didapatkan hasil terendah pada K7 (dosis 7,28 mg/kgBB) yaitu 159±100,397 mg/dl dan tertinggi terlihat pada K5 (dosis 5,2 mg/kgBB) yaitu 192,67±73,734 mg/dl. K0 (kontrol) memiliki rata-rata kadar glukosa yang mendekati rata-rata glukosa darah pada K7 yaitu 164±63,731 mg/dl, sementara K3 memiliki rerata glukosa darah pada kisaran 179,17±45,83 mg/dl. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukan tidak ada perbedaan yang signifikan pada masing-masing kelompok.

Pada penelitian ini, didapatkan hasil kelompok K7 dosis 7,28 mg/kgBB dengan kadar glukosa darah terendah yaitu 159±100,397 mg/dl. Artinya pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

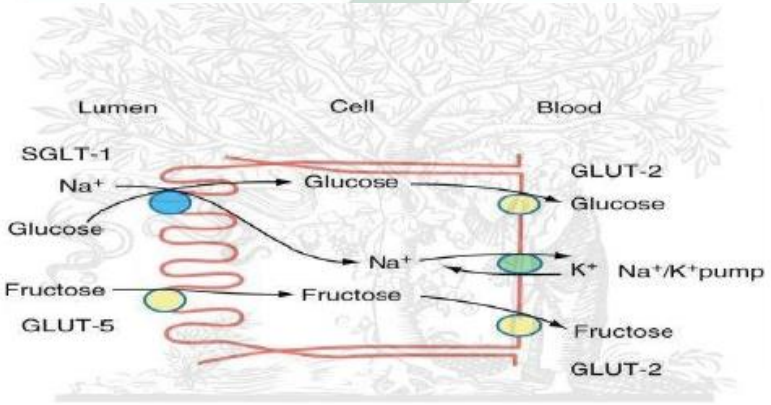
dosis tersebut merupakan dosis optimal dalam mencegah peningkatan kadar glukosa darah pada mencit bunting pada penelitian ini. Optimalnya kadar glukosa darah pada kelompok K7 disebabkan karena konsumsi dosis kurma yang lebih banyak bila dibandingkan dengan kelompok lainnya oleh induk mencit. Hal tersebut dikarenakan adanya kandungan monosakarida jenis fruktosa yang tinggi dalam buah kurma ajwa (Prahastuti, 2011). Adanya kandungan fruktosa tidak akan menyebabkan kadar glukosa darah meningkat secara drastis. Kurma ajwa mengandung fruktosa yang lebih tinggi dibandingkan dengan kurma jenis lainnya, yaitu 48,5 gr/100 gr (Assirey and Rahman, 2015). Fruktosa memiliki struktur yang lebih sederhana dibandingkan dengan glukosa sehingga lebih mudah masuk ke dalam sel.

Mekanisme fruktosa untuk masuk ke dalam sel, dimulai saat proses absorbsi kandungan fruktosa tersebut oleh dinding intestinal. Pada membran apikal epitel intestinal terdapat dua transporter yaitu *sodium-glucose transporter* (SGLUT1) yang merupakan transporter glukosa dan galaktosa serta *glucose transporter 5'* (GLUT 5) yang merupakan transporter fruktosa. Fruktosa ditranspor dari lumen intestinal ke sel epitel melalui GLUT 5 secara difusi sederhana karena adanya perbedaan konsentrasi, dari konsentrasi tinggi ke rendah. GLUT 5 mempunyai afinitas tinggi terhadap fruktosa. Fruktosa tidak membutuhkan mediator insulin untuk masuk ke dalam sel (Bantle, 2008). Fungsi dari insulin adalah untuk mengatur kadar normal glukosa darah, bekerja dengan memperantarai *uptake* glukosa seluler, regulasi metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, serta mendorong pemisahan dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pertumbuhan sel melalui efek motigenik pada insulin (Wilcox, 2005). Maka ketika insulin mengalami gangguan atau resistensi insulin, metabolisme fruktosa tidak akan terganggu.

Pada basolateral plasma membran epitel intestinal terdapat GLUT 2 yang merupakan transporter glukosa, galaktaosa, dan fruktosa keluar dari sel epitel intestinal masuk ke cairan ekstraselular (Skoog and Bharuca, 2004; Johan, 2009). Fruktosa ditranspor dari konsentrasi rendah ke tinggi, sehingga terjadi pompa Na^+/K^+ yang membutuhkan ATP. ATP digunakan sebagai sumber energi untuk memindahkan Na^+ melawan gradien kadar, yang mana 3 ion Na^+ keluar sel dan 2 ion K^+ masuk sel untuk setiap perubahan ATP menjadi ADP dan P (Gambar 5.8). Hal ini yang menyebabkan absorbsi fruktosa lebih lambat dibandingkan dengan glukosa karena harus melawan gradien kadar (Wasserman, 2010; Crouzoulon and Korieh, 1991). Melalui mekanisme tersebut, makanan dengan kandungan fruktosa yang tinggi merupakan makanan dengan indeks glikemik rendah (Kholida *et al*., 2017).



Gambar 5.8 Absorbsi Glukosa dan Fruktosa pada Sel Epitel Intestinal

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Makanan dengan indeks glikemik rendah memiliki karakteristik yang dapat menyebabkan proses pencernaan di dalam perut berjalan lambat. Suspensi pangan yang telah mengalami pencernaan di dalam perut berjalan lambat untuk mencapai usus kecil, menyebabkan penyerapan glukosa di usus kecil berjalan lambat pula. Pada akhirnya fluktuasi kadar glukosa darah relatif kecil. Makanan dengan indeks glikemik rendah dapat mengurangi respon glikemik dan insulin, sehingga dapat memperbaiki kadar glukosa darah (Kholida *et al*., 2017).

Semua sel di tubuh tidak menyerap fruktosa dalam sirkulasi darah. Semua fruktosa yang berasal dari penyerapan di usus, langsung diarahkan menuju hepar sebagai satu-satunya organ yang mampu melakukan metabolisme terhadap fruktosa. Saat dimetabolisme dalam hepar, fruktosa akan dirubah secara biochemistry menjadi Fructose-1-Phosphate dan tidak ada fruktosa yang lolos ke sirkulasi (Ketofastosis, 2016; Wasserman, 2010; Gord, 2011). Oleh karena itu konsumsi akan makanan yang mengandung fruktosa tidak akan memicu kenaikan kadar glukosa darah.

Buah kurma tergolong makanan dengan nilai indeks glikemik yang relatif rendah yaitu 42 g / 100 g (Foster, 2002). Hal ini disebabkan karena adanya kandungan fruktosa yang tinggi dalam buah kurma. Mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik rendah dianjurkan bagi penderita diabetes melitus, karena dapat memberikan efek hipoglikemik. Jika dikonsumsi pada kadar yang jauh lebih tinggi dapat menurunkan kadar glukosa darah (Stanphone and Havel, 2009). Makanan dengan indeks glikemik rendah dapat membantu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

penderita diabetes melitus dalam mengontrol berat badan, meningkatkan sensitivitas tubuh terhadap keberadaan insulin, mengontrol kadar glukosa darah, mengurangi resiko penyakit kardiovaskular dan membantu mengontrol kadar kolestrol. Pada ibu hamil, sangat dianjurkan mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik rendah karena sangat bermanfaat untuk mencegah diabetes melitus gestasional, mengontrol kolestrol ibu, dan memberikan rasa kenyang yang bertahan lama sehingga pola makan ibu tetap terjaga (Itokindo, 2011).

Kandungan senyawa aktif flavonoid dalam buah kurma ajwa dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan kemampuannya sebagai zat antioksidan. Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan mampu menurunkan stres oksidatif dan mengurangi *Reaktive Oxygen Species* (ROS). Hal ini menimbulkan efek protektif terhadap sel beta pankreas dan meningkatkan sensitivitas insulin (Kaneto *et al*., 1999). Mekanisme lain adalah kemampuan flavonoid, terutama *quercetin* yang memiliki kemampuan penghambat yang kuat terhadap GLUT 2 pada mukosa usus sehingga dapat menurunkan absorbsi glukosa. Hal ini menyebabkan terjadinya pengurangan dalam penyerapan glukosa dan fruktosa dari usus hingga menyebabkan kadar glukosa darah turun (Jian Song *et al*., 2002; Oran *et al*., 2007). GLUT 2 diduga merupakan transporter mayor glukosa di usus pada kondisi normal (Kellet and Edith, 2005). Mekanisme ini dapat menjadi terapi potensial untuk mengontrol kadar gula darah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada dasarnya manfaat utama dari kandungan senyawa aktif flavonoid adalah sebagai antioksidan untuk mengurangi stres oksidatif dan ROS yang berlebihan, sehingga dapat menghilangnya senyawa radikal bebas yang terdapat di dalam tubuh. Sesuai dengan Firman Allah dalam Qs. Al Mulk (67) : 3

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا ۖ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَٰنِ مِنْ تَفَاوُتٍ ۖ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِنْ فُطُورٍ (٣).

Artinya : "*Yang telah menciptakan tujuh langin berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang?.*" – (QS. 67 : 3).

Berdasarkan Qira'ah Hamzah, lafadz تَفَاوُتٍ memiliki arti saling bertentangan. Dengan kata lain jika saling bertentangan maka akan saling meninggalkan satu sama lain. Dapat diartikan tidak serasi atau tidak seimbang. Disini Allah SWT menciptakan segala sesuatu dalam keadaan seimbang, tidak lepas dari peraturan-peraturan yang menjadikan semua itu tampak menjadi begitu rapi dan teratur.

Dari Quraish Shihab, atas penciptaan langit dan segala alam semesta, penciptaan antar planet yang tersusun begitu seimbang hingga tidak terjadi tabrakan antar planet. Sungguh besar rahmat serta karunia yang diberikan oleh Allah SWT kepada umatnya, seandainya bila ciptaan-Nya tidak seimbang maka akan terjadi kekacauan antara satu sama lainnya. Jadi bagaimana kita sebagai makhluk yang masih meragukan atas kesempurnaan ciptaan-Nya, karena begitu banyak bukti atas kebesaran-Nya dengan semua ciptaan yang tercipta begitu teratur.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Jika penelitian ini diintegrasikan dengan ayat tersebut, diketahui bahwa Allah SWT menciptakan segala sesuatu dengan seimbang. Diibaratkan keseimbangan disini adalah radikal bebas. Di dalam tubuh terdapat radikal bebas yang tercipta sesuai porsinya, jika jumlahnya meningkat dari keadaan seimbang karena terpapar suatu zat toksik, maka dapat menyebabkan keseimbangan metabolisme di dalam tubuh akan terganggu. Sifat dari radikal bebas yang berlebihan dapat menyebabkan peroksidasi lipid pada membran sel sehingga dapat menimbulkan stres oksidatif.

Mekanisme lain dari kerja flavonoid dalam menurunkan kadar glukosa darah adalah dengan menghambat fosfodiesterase. Penghambatan ini menyebabkan kadar cAMP dalam sel beta pankreas meninggi. Hal ini merangsang sekresi insulin melalui jalur Ca, dimana peningkatan cAMP akan menyebabkan penutupan kanal K^+ ATP dalam membran plasma sel beta. Keadaan ini mengakibatkan depolarisasi membran dan membukanya kanal Ca sehingga ion Ca^+ masuk ke dalam sel beta pankreas dan menyebabkan sekresi insulin (Trisatya, 2015).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian-penelian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Munadi and Dedi (2008), dalam mengkonsumsi tiga butir kurma (tiga butir/15 gram) pada diabetisi tidak akan menaikkan kadar glukosa darah dan tidak ada perbedaan yang bermakna bila dibandingkan dengan mengkonsumsi pisang (satu buah/50gram). Dengan demikian mengkonsumsi buah kurma tidak akan menaikkan kadar glukosa darah pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diabetisi, baik diabetisi yang mendapatkan perlakuan terapi obat harian oral (OHO) maupun yang mendapatkan insulin.

Miller *et al* (2003) melaporkan bahwa indeks glikemik berbagai macam varietas buah kurma yang ada dipasaran dalam berbagai bentuk kemasan yang berbeda didapati nilai glikemik yang berbeda-beda, tetapi hasil dari semua indeks glikemik kurma masih dalam batas kelompok makanan dengan indeks glikemik yang relatif rendah. Dalam penelitian ini membuktikan tidak terjadi peningkatan kadar glukosa darah setelah mengkonsumsi buah kurma.

Penelitian yang dilaporkan oleh Kholidha *et al* (2017) bahwa mencit yang dibuat hiperglikemia dengan diinduksi aloksan kemudian diobati dengan perlakuan pemberian ekstrak kurma (*Phoenix dactylifera*) dan larutan glukosa masing-masing dosis 0,91 mg/kgBB mencit. Hasil yang berbeda dengan buah kurma yang tergolong makanan dengan indeks glikemik rendah, kelompok yang diberi larutan glukosa terjadi peningkatan glukosa darah yang cukup signifikan. Hal ini diasumsikan bahwa pemberian pangan berindeks glikemik tinggi memiliki laju pengosongan perut, pencernaan karbohidrat dan penyerapan glukosa berlangsung cepat. Menurut Mufti *et al* (2015) Makanan dengan indeks glikemik tinggi akan cenderung meningkatkan glukosa darah dengan cepat.

Penelitian Ahmad *et al* (1995), kandungan berbagai varietas kurma dengan tingkat kematangan yang berbeda dan hasil rata-rata rasio perbandingan kadar glukosa dan fruktosa mendekati 1 dan kandungan serat 0,2 gram/100gram. Linder (1992) mengemukakan bahwa monosakarida jenis

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

fruktosa tidak membutuhkan mediator insulin untuk memasukkannya ke dalam sel agar di metabolisme lebih lanjut, sehingga bila dikonsumsi pada penderita diabetisi tidak akan menyebabkan kadar glukosa darah meningkat.

Terdapat peningkatan kadar glukosa pada dosis tertentu jika dibandingkan dengan kadar glukosa darah pada kelompok kontrol (K0), yaitu pada K5 (192,67±73,734 mg/dl). Kenaikan kadar glukosa pada kelompok K5 disebabkan karena adanya kandungan fruktosa dalam buah kurma. Makanan dengan indeks glikemik rendah juga sedikit memicu dari peningkatan kadar glukosa darah, sedangkan makanan dengan indeks glikemik tinggi memicu kadar glukosa darah yang tinggi pula. Kenaikan kadar glukosa darah pada kelompok K5 sedikit melebihi kadar glukosa darah mencit normal yang berada dalam kisaran 62,8 – 176 mg/dl (Kusumawati, 2004), namun kenaikan tersebut tidak bermakna secara signifikan. Sedangkan kenaikan kadar glukosa darah pada kelompok Kelompok K3 tidak melebihi kadar glukosa darah mencit normal (164±63,731 mg/dl).

Kenaikan kadar glukosa darah juga disebabkan oleh beberapa faktor lainnya, antara lain faktor hormonal, nilai indeks glikemik kurma sesudah pengolahan, dan faktor stress mencit akibat persaingan dalam kandang. Hormon estrogen dan progesteron berperan dalam mempengaruhi kadar glukosa darah selama kehamilan. Kehamilan yang normal dapat dikatakan sebagai suatu kondisi diabetogenik, dimana kebutuhan akan glukosa meningkat. Metabolisme maternal mengalami perubahan untuk memastikan suplai glukosa yang adekuat dan konstan untuk perkembangan janin.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada trimester pertama kehamilan, terjadi penurunan dengan cepat pada kadar glukosa darah ibu hingga berkisar 55 dan 65 mg/dl. Hal ini disebabkan oleh pengaruh hormon estrogen dan progesteron yang menginduksi pankreas agar meningkatkan produksi insulin yang meningkatkan penggunaan glukosa. Pada saat yang sama, penggunaan glukosa oleh janin meningkat, sehingga menurunkan kadar glukosa darah ibu. Pada trimester pertama juga ditandai adanya nausea, vomitus, dan penurunan asupan makanan sehingga menyebabkan kadar glukosa darah ibu semakin menurun. Selama trimester kedua dan ketiga terjadi peningkatan kadar laktogen plasental human (hPL), estrogen, progesteron, kortisol, prolaktin dan insulin yang bekerja secara antagonis, sehingga dapat menyebabkan peningkatan resistensi insulin. Resistensi insulin merupakan suatu mekanisme penghematan glukosa yang memastikan suplai glukosa yang berlimpah untuk janin (Wirakusumah, 2009).

Seiring dengan usia perkembangan kehamilan, plasenta bagian janin tumbuh dengan meningkatkan kadar hormon plasenta yang mengakibatkan resistensi insulin, yang berarti insulin kurang efektif dalam merangsang penyerapan glukosa. Efek dominan pada trimester ketiga berkaitan dengan kadar hPL yang tinggi, tetapi prolaktin, kortisol, dan progesteron juga berperan. Kadar hPL meningkat nyata setelah 20 minggu. Peningkatan hPL menyebabkan penurunan respon jaringan perifer terhadap insulin sehingga kadar glukosa dalam sirkulasi darah yang tersedia bagi janin meningkat (Coad and Melvyn, 2006).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Mekanisme lain dalam mempengaruhi kadar glukosa darah adalah hormon progesteron yang meningkatkan sekresi insulin, tetapi menurunkan efektivitas insulin di jaringan perifer. Kortisol menghambat penyerapan dan oksidasi glukosa, meningkatkan pembentukan glukosa oleh hati dan mungkin dapat meningkatkan sekresi glukogon. Dengan demikian, pada trimester terakhir, puasa dapat menyebabkan kadar asam lemak ibu meningkat. Asam lemak ini merupakan substrat alternatif untuk metabolisme ibu sehingga glukosa dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan janin. Akibat tertekannya penyerapan glukosa oleh jaringan membuat kadar glukosa meningkat yang menyebabkan stimulasi sekresi insulin dari pankreas. Hiperinsulinemia dengan kadar insulin menigkat dua kali lipat, merupakan perkembangan normal pada kehamilan tahap akhir (Porta and Matschinsky, 2005). Faktor stres akibat persaingan dalam kandang juga memungkinkan mempengaruhi hasil pengukuran glukosa darah pada mencit. Kondisi tersebut dapat terjadi karena *stress* dapat merangsang pengaktifan seluruh sistem saraf simpatis, sehingga salah satu efeknya adalah peningkatan konsentrasi glukosa darah (Balcombe *et al*,. 2004).

Hasil menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik pada kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) bunting setelah pemberian ekstrak kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) pada semua kelompok. Hal tersebut disebabkan adanya keterbatasan penelitian, seperti kepastian dari buah kurma dan tidak dilakukannya pemeriksaan kesehatan pada mencit. Kepastian dari buah kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) yang berbeda dari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

zaman dahulu, melihat lingkungan (komposisi tanah atau suhu yang berubah) dari tumbuhnya buah kurma di Madinah pada zaman Nabi Muhammad SAW berbeda dengan zaman sekarang. Perbedaan itulah yang dapat menyebabkan kurma ajwa tidak seperti dulu atau bahkan telah mengalami penurunan kadar nutrisi sehingga berpengaruh terhadap hasil penelitian menjadi tidak signifikan secara statistik.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil menjadi tidak signifikan secara statistik adalah tidak dilakukannya pemeriksaan kesehatan pada mencit. Pemeriksaan kesehatan pada mencit bertujuan agar hewan laboratorium yang akan digunakan dalam penelitian terbebas dari penyakit (Tolistiawaty *et al*., 2014). Pemeriksaan tersebut juga untuk mengetahui apakah hewan coba mengalami stres atau tidak, karena jika mencit mengalami stres maka akan dapat mempengaruhi peningkatan kadar glukosa di dalam darahnya.

E. Integrasi Hasil Penelitian dengan Kajian Islam

Hasil penelitian tentang buah kurma yang memiliki banyak manfaat, dua diantaranya dapat digunakan sebagai obat antidiabetes dan antioksidan. Hal tersebut dapat dijadikan renungan bagi orang-orang yang mau berfikir. Buah kurma apabila dikonsumsi oleh ibu hamil akan mencegah dari penyakit diabetes melitus gestasional, karena dapat mengontrol kadar glukosa darah.

Pada penderita diabetes melitus gestasional terjadi resistensi insulin yang dapat menyebabkan metabolisme glukosa terganggu. Diabetes ini merupakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kelainan yang dipicu oleh kehamilan, sehingga menyebabkan hiperglikemi atau glukosa darah meningkat. Kelainan ini akan berdampak buruk bagi janin dan dapat menyebabkan pendarahan bagi ibu pada saat persalinan.

Manusia diharapkan untuk berfikir dan mengkaji dengan menggunakan akalnya atas segala ciptaan Allah SWT yang berada di langit maupun di bumi. Karena tidak ada satupun ciptaan-Nya yang terbuat dengan sia-sia. Rasulullah SAW menyebutkan bahwa penciptaan tumbuh-tumbuhan, hewan, dan beberapa mineral ada yang memiliki khasiat obat, meskipun tidak dijelaskan bahwa tanaman, hewan atau mineral tersebut dapat menyembuhkan penyakit tertentu. Selain itu Rasulullah juga tidak menjelaskan secara rinci cara pengobatan serta takaran dosis secara pasti. Sebagaimana sabda Rasulullah SAW : *"Sesungguhnya Allah menurunkan penyakit dan obat dan menciptakan untuk tiap penyakit ada obatnya, maka berobatlah dan jangan berobat dengan sesuatu yang haram*" (HR Abu Daud, juz 10, No. 3376).

Penelitian ini mengkaji tentang manfaat dari buah kurma sebagai antidiabetes dan antioksidan bagi ibu hamil yaitu dalam mengontrol kadar glukosa darah. Dalam surat Maryam ayat 23 menceritakan tentang kisah Maryam. Ayat tersebut menginformasikan bahwa kandungan kurma sangat bermanfaat bagi kesehatan ibu hamil dan pasca melahirkan.

فَأَجَاءَهَا الْمَخَاضُ إِلَىٰ جِذْعِ النَّخْلَةِ قَالَتْ يَا لَيْتَنِي مِتُّ قَبْلَ هَٰذَا وَكُنْتُ نَسْيًا مَنْسِيًّا (٢٣).

Artinya : *"Maka rasa sakit akan melahirkan anak memaksa ia (bersandar) pada pangkal pohon kurma, dia berkata: "Aduhai, alangkah*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

baiknya aku mati sebelum ini, dan aku menjadi barang yang tidak berarti, lagi dilupakan"'' – (Q.S. Maryam : 23).

Berdasarkan penafsiran Az-Zamakhsyari mengatakan bahwasannya pangkal pohon kurma adalah kemudahan baginya (Maryam) dan menjadikannya selesa ketika mau bersalin. Beliau (Az-Zamakhsyari) mengatakan bahwa ketika pohon kurma berada di tengah padang pasir dengan tanah tandus dan kering, tiada pada pohon itu suatu pun darinya seperti pangkal, daun-daun dan buah dan pada masa itu cuaca sangat dingin. Beliau berkata bahwa pohon kurma merupakan pohon yang khusus daripada pohon-pohon lainnya yang Allah SWT sediakan pada maryam. Hal ini adalah isyarat dari Allah SWT kepada Maryam bahwa buah kurma sangat cocok dengan wanita dalam keadaan melahirkan dan setelahnya.

Melalui ayat tersebut menunjukkan kepada umat manusia akan ke-*mukjizat*-an Allah SWT akan buah kurma. Kurma memiliki banyak manfaat terutama dalam ilmu kesehatan. Bagaimana buah tersebut memiliki banyaknya zat yang terkandung didalamnya, yang sangat dibutuhkan oleh umat manusia terutama ketika ibu sedang melahirkan anak dan selepas proses kelahiran bahkan memiliki khasiat obat.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB VI
SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daging buah kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) berbagai dosis 3 butir (3.12 mg/Kg BB mencit), 5 butir (5.2 mg/Kg BB mencit), dan 7 butir (7.28 mg/Kg BB mencit) tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik terhadap hasil kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) bunting pada masing-masing kelompok.

2. Dosis optimal pada penelitian ini didapatkan pada kelompok perlakuan K7 (7,28 mg/Kg BB mencit), dengan rerata 159±100,397 mg/dl. Hal ini sesuai dengan hadist "Siapa memakan tujuh butir kurma yang tumbuh diantara bebatuan hitam (di Madinah) pada pagi-pagi dia tidak akan celaka oleh racun sampai petang" (Shahih Muslim No. 3813).

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai presentase fruktosa dan jenis kandungan zat aktif yang terdapat dalam buah kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*).
2. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat, tentang manfaat buah kurma dalam mengontrol kadar glukosa darah ibu hamil untuk pencegahan diabetes melitus gestasional.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Abdillah, M., Nazilah, N.R.K., and E. Agustina. 2017. *Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak Metanol Daging Buah Kurma Jenis Ajwa (Phoenix dactilyfera L.)*. Prosiding Seminar Nasional III Tahun 2017 "Biologi, Pembelajaran, dan Lingkungan Hidup Perspektif Interdisipliner". Universitas Muhammadiyah, Malang.

Al-daihan, S., and R. S. Bhat. 2012. *Antibacterial Activities of Extracts of Leaf, Fruit, Seed and Bark of Phoenix dactilyfera*. African Journal of Biotechnology, 11 (42) : 10021-10025.

Al-qur'an dan Terjemahannya. 2010. Bandung : Mizan Pustaka.

Ahmed, I.A., Ahmed, A.W.K., and Robinson R.K. 1995. *Chemical composition of Date Varieties as Influenced by the Stage of Ripening.* Food Chemistry. 54: 305-9.

Amaliah, R., Irawan, Y., and I. Patellongi. *Dinamika Kadar Gula Darah Puasa (GDP) pada Mencit Selama Masa Kehamilan*. Konsentrasi Fisiologi, Prodi Biomedik, Fakultas Pascasarjana, Universitas Hasanuddin, Makasar.

Assirey, E.A. 2014. *Nutritional Composition of Ten Date Palm (Phoenix dactylifera L.) Cultival Fruits Grown in Saudi Arabia by High Performance Liquid Chromatography*. Journal of Taibah University for Science [Cited 2014 October 09].

Astarina, N. W. G., K. W. Astuti, and N. K. Warditiani. 2013. *Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (Zingiber purpureum Roxb.)*. Retrieved from http://ojs.unud.ac.id/index.php/jfu/article/download/7399/5649.

Astuti, H. P. 2012. *Buku Ajar Asuhan Kebidanan Ibu 1 (Kehamilan)*. Yogyakarta. Rohima Pres.

Atun, S. 2014. *Metode isolasi dan identifikasi struktur senyawa organik bahan alam*. Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur, Vol. 8 No. 2 Tahun 2014: 53-61.

Babu, P.V., Dongmin, L., and E.R. Gilbert. *Recent Advances in Understanding the Anti-diabetic Actions of Dietary Flavonoids*. Journal Nutr Biochem. 24 (11).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Balcombe, J.P., Barnard, N.D., C. Sandusky. Laboratory Routines Cause Animal Stres. 2004. *American Association for Laboratory Animal Science*. 43(6): 42-51.

Bantle, J.P. 2008. *Dietary Fructose and Metabolic Syndrome and Diabetes*. Journal Nutrition. 1263S-67S.

Barbour, L.A., Teri, L.H., Carrie, E.M., Jacob, E.F., John, P.K., and J.E. Friedman. 2007. *Cellular Mechanisms for Insulin Resistance in Normal Pregnancy and Gestational Diabetes Care. Journal of Diabetes Care*. 30 (2) : S112 – S119.

Bihan, A. 2014. *Factor Associated with Screening for Glucose Abnormalities after Gestasional Diabetes Mellitus*. Scient Direct, 71(6): 343-352.

Briliansari, D.A., Bambang, P., and F.A. Nugroho. 2016. *Pengaruh Pemberian Kacang Hijau (Phaseolus radiatus L.) terhadap Pencegahan Peningkatan Kadar Glukosa Darah pada Tikus (Rattus novergicus) Galur Wistar Bunting*. Majalah Kesehatan FKUB. Vol 3(1).

Coad, J., and Melvyn, D. 2006. *Anatomi dan Fisiologi untuk Bidan*. Jakarta: *EGC*.

Crouzoulon G and Korieh A. 1991. *Fructose transport by Rat intestinal brush border membrane vesicles. Effect of high fructose diet followed by return to standart diet*. Compe Biochem and Physiol Part A. 1:175-82.

Curtis, S.Y., Callaghan, W.M., Kim, S.Y., England, L.J., Dietz, P.M., Schmid, C.H., and Joseph, L. (2007). *Maternal Obesity and Risk of Gestasional Diabetes Mellitus*. Journal of Diabetes Care, 30(8): 2070-2076.

David *et al*. (2010). *A Practical Manual of Diabetes in Pregnancy*. Jakarta: *EGC*.

Foster-Powell, K., Holt, S.H.A., and J.C.Brand-Miller. 2002. *International Table of Glycemic Index and Glycemic Load Values*: 2002. American Journal of Clinical. Vol 62 : 5-56.

Gustaviani, R. 2006. *Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Melitus*. Di dalam: Wulandari, C. E. 2010. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Merah (Allium ascalonicum) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Tikus Wistar dengan Hiperglikemia*. Artikel Karya Tulis Ilmiah. Universitas Diponegoro, Semarang.

Hammad, Sa'id. 2014. Kedokteran Nabi. Cetakan I. Solo. Aqwamedika. 305 (11).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Ibrahim, M.O., Mousa, N.A., Hani, J.H., and W.J. Hamad. *Effect of Birhi Variety of Date Palm Fruits, (Phoenix dactylifera L.) at the Tamr Stage on serum Glucose Levels in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. Journal of Agricultural Science.* 8 (1). ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760.

Itokindo. *Apa itu Glikemik Indeks (GI) dan Manfaatnya.Manajemen Modern dan Kesehatan Masyarakat*. (Online). 2011. http://www.itokindo.org. Diakses 25 Januari 2018.

Kaneto, H., Katakami, N., Matsuhisa, M., and T. Matsuoka. 2009. *Role of Reactive Oxygen Species in the Progression of Type 2 Diabetes and Atheroslerosis*. Hindawi Publishing Corporation.

Kholida, A.N., Hafizah, I., and R. Wati. 2017. *Pengaruh Ekstrak Kurma (Phoenix dactylifera) Terhadap Kadar Glukosa Darah Post Prandial pada Mencit (Mus musculus) yang Diinduksi Alloxan*. Seminar Nasional Riset Kuantitatif Terapan 2017. Universitas Halu Oleo, Kalimantan.

Liljeberg, H.G.M., Aerberg, A.K.E., and Bjork, I.M.E. 1999. *Effect of the Glycemic Index and Content of Indigestible Carbohydrates of Cereal-Based Breakfast Meals on Glucose Tolerance at Lunch in Healthy Subjects*. Am J Clin Nutr. 69(4): 647-655.

Linder, M.C. 1992. *Nutrisi dan Metabolisme Karbohidrat; dalam Maria C. Linder, editor. Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. Universitas Indonesia-Press. 27-58.

Makara, A. 2016. *Sejarah Kurma Ajwa dengan Berbagai Khasiatnya*. http://abulyatama.ac.id. (diakses pada tanggal 15 Juni 2017, 10.04 WIB).

Malole, M.B.M and Pramono C.S.U. 1989. *Penggunaan Hewan-hewan Percobaan di Laboratorium*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi, IPB, Bogor. Hal. 94 – 101.

Maryanah, S.N.N. 2006. *Asuhan Kebidanan Antenatal*. Jakarta. EGC. (dalam)..

Mayes, P.A., Murray, R.K., and Granner, D.K. 2000. *Harper's Biochemistry.* 25th ed. New York: Oxford University.

Miller, C.J., Dunn, E.V., Hashim, I.B. 2003. *The glykaemic index of date/yoghurt mixed meal. Are dates 'the candy that grows on tree'?*. European Journal of Clinical Nutrition. 57: 427-430.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Mufti, T., Dananjaya., and Yuniarti, L. 2015. *Perbandingan Glukosa Darah Setelah Pemberian Madu, Gula Putih dan Gula Merah pada Orang Dewasa Muda yang Berpuasa.* Prosiding Penelitian Sivitas Akademika. UNISBA

Munadi and D. Ardinata. 2008. *Perubahan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe-2 yang Terkontrol Setelah Mengkonsumsi Kurma*. Medan. Majalah Kedokteran Nusantara. 41 (1) : 29 – 35.

Porta, J., and Matschinsky, A. 2005. *Diabetology of Pregnancy*. Jakarta: EGC.

Prahastuti, S. 2011. *Konsumsi Fruktosa Berlebihan dapat Berdampak Buruk bagi Kesehatan Manusia*. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 10 (2) : 173-189.

Putra, A. A., Bawa, N. W., Bogoriani, N. P., Diantariani, N. L. and U. Sumadewi. 2014. *Ekstraksi Zat Warna Alam dari Bonggol Tanaman Pisang (Musa paradiasciaca L.) Dengan Metode Maserasi, Refluks, Dan Sokletasi*. JURNAL KIMIA 8 (1), Januari 2014: 113-119.

Rahmani, A.H., Aly, S. M., Ali, H., Babiker, A.Y., Srikar, S., and Amjad, A.K. 2014. *Therapeutic effects of date fruits (Phoenix dactylifera) in the prevention of diseases via modulation of anti-inflammatory, anti-oxidant and anti-tumour activity*. Int J Clin Exp. 7(3):483-491.

Rahmaniar, A., Nurpudji, A.T., and B. Bahar. 2013. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kekurangan Energi Kronis pada Ibu Hamil di Tampa Padang, Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat*. Media Gizi Masyarakat Indonesia. 2 (2) : 98 – 103.

Shahih, I. Ensiklopedi Hadist 9 Imam (Aplikasi). Da-rus-Salam Publications.

Skoog, S.M and A.E. Bharuca. 2004. *Dietary Fructose and Gastrointestinal Symptoms: a Review*. Am Journal Gastroenterol: 99 : 2046-2050.

Soewondono, P., and L.A. Pramono. 2011. *Prevalence, Characteristics and Predictors of Pre-Diabetes in Indonesia*. Jmed. 20 (4): 283-294.

Stanhope, K.L., Schwarz, J.M., Keim, N.L., Griffen, S.C., Bremer, A.A., Graham J.L., Hatcher, B., Cox, C.L., Dyachenko, A., Zhang, W., McGahan, J.P., Seibert, A., Krauss, R.M., Chiu, S., Schaefer, E.J., Ai, M., Otokozawa, S., Nakajima, K., Nakano, T., Beysen, C., Hellerstein, M.K., Berglund, L., Havel, P.J. 2009. *Consuming fructose-sweetened, not glucose-sweetened, beverages increases visceral adiposity and lipids and decreases insulin sensitivity in overweight/obese humans*. J Clin Invest. 119(5):1322-34.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Suiraoka, IP. 2012. *Penyakit Degeneratif. Mengenal, Mencegah, dan Mengurangi Faktor Risiko 9 Penyakit Degeneratif*. Yogyakarta: Nuha Medika.

Sumardjo, D. 2006. *Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta*; Jakarta, Indonesia. Penerbit Buku Kedokteran *EGC*.

Tjokroprawiro, A. 1989. *Gangren Diabetik : Patogenesis dan Terapi Rasional. Pendidikan Kedokteran Berkelanjutan IV Ilmu Penyakit Dalam*, Surabaya.

Tolistiawaty, I, Widjaja, J., Sumolang, P.P.F., and Octaviani. 2014. *Gambaran Kesehatan pada Mencit* (*Mus musculus*) *di Instalasi Hewan Coba*. Jurnal Vektor Penyakit 8 (1) : 27 – 32.

Wasserman L. 2009. *Fructose is a Simple Sugar*. Body Basics Boot Camps.

Wilcox, G. 2005. *Insulin and Insulin Resistance*. Clinical Biochemistry Review. (26) 19-39.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id