

**PERBANDINGAN PENINGKATAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA
SEBELUM DAN SESUDAH PEMBERIAN MADU HUTAN DAN
GULA PASIR PADA MAHASISWA ANGKATAN 2015
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SUMATERA UTARA**

SKRIPSI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :

**FANDY NOVRIAN
1508260095**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**

**PERBANDINGAN PENINGKATAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA
SEBELUM DAN SESUDAH PEMBERIAN MADU HUTAN DAN
GULA PASIR PADA MAHASISWA ANGKATAN 2015
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SUMATERA UTARA**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Kelulusan Sarjana
Kedokteran**



Oleh :

**FANDY NOVRIAN
1508260095**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Fandy Novrian
NPM : 1508260095
Judul skripsi : Perbandingan Peningkatan Kadar Glukosa Darah Puasa Sebelum Dan Sesudah Pemberian Madu Hutan Dan Gula Pasir Pada Mahasiswa Angkatan 2015 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 26 Januari 2019



(Fandy Novrian)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN**

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Fandy Novrian
NPM : 1508260095
Judul : **PERBANDINGAN PENINGKATAN KADAR GLUKOSA
DARAH PUASA SEBELUM DAN SESUDAH MADU
HUTAN DAN GULA PASIR PADA MAHASISWA
ANGKATAN 2015 FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana kedokteran Fakultas kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI
Pembimbing,

(dr. Siti Hajar M.Ked (Clin-Path), Sp.PK)

Penguji 1

(Emni Purwoningsih, M.Kes)

Penguji 2

(dr. M. Jalaludin Assuyuthi Chalil, M.Ked(An)., Sp.An)

Mengetahui,

Dekan FK-UMSU



(Prof. dr. H. Gusbakti Rusip, M.Sc, PKK, AIFM)
NIP/NIDN : 1957081719900311002/0109048203

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter
FK UMSU

(dr. Hendra Sutysna, M.Biomed)
NIDN : 0109048203

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 26 Februari 2019

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahiwabarokatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Perbandingan Peningkatan Kadar Glukosa Darah Puasa Sebelum dan Sesudah Pemberian Madu Hutan Dan Gula Pasir Pada Mahasiswa Angkatan 2015 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Secara khusus penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ayahanda H. Afrizal dan Ibunda Hj. Linda Purwanti, yang telah mendoakan serta memberikan cinta dan kasih sayang, kesabaran, perhatian, bantuan, dukungan dan pengorbanan yang tak ternilai kepada penulis. Serta penulis mengucapkan terima kasih kepada saudara/saudari penulis Fadly Wiradinata, Febri Ardian, Muhammad Rafy Akbar, Nayla Aprilia Salsabila, dan Muhammad Daffa Afrialdi yang selalu memberi dukungan kepada penulis.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penulis mendapat banyak bimbingan, saran dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati dan penghargaan yang tulus, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Gusbakti Rusip, M.Sc., PKK.,AIFM selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

2. dr. Siti Hajar, M.Ked(Clin Path),Sp.PK selaku dosen pembimbing, yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan, terutama selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Emni Purwoningsih,M.Kes yang telah bersedia menjadi dosen penguji satu dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
4. dr. M. Jalaludin Assuyuthi Chalil,M.Ked(An),Sp.An yang telah bersedia menjadi dosen penguji dua dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staf pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membagi ilmunya kepada penulis, semoga ilmu yang diberikan menjadi ilmu yang bermanfaat hingga akhir hayat kelak.
6. Kepada Teman dekat saya, Priscillya Fitri Cinthya Indra, yang telah mendokan, memberikan dukungan, masukan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada sahabat-sahabat saya tercinta : Adli Kurniansyah, Afrianto, Zulfrinaldi, Farid Naufal Rabbani, Rivo Nanda, Fikri Maulana, Riski Permana, Dede Kurnia Eka, Rinaldi Kurniawan, Arif Ridwan yang telah memberikan warna warni dan dukungan kepada penulis,
8. Teman-teman seperjuangan Rahu Alphama dan Muhammad Solehan Akbar yang telah membantu Penulis selama membantu penulis selama menempuh pendidikan

9. Sejawat satu kelompok bimbingan Rahmi Aginta Ulfa yang telah saling membantu dan memberikan dukungan
10. Teman-teman satu kontrakan saya sudah membantu dan memberikan dukungan dalam proses pengerjaan skripsi ini : Muhammad Khari Malda, Iwan Dwi jatmiko, Syahrul kasdi, ridho zikrillah, Gading Nurfansyah, Irvan Halim, dr. Alhazrii
11. Teman sejawat angkatan 2015, terkhusus 2015-B terimakasih telah mengisi hari demi hari perkuliahan selama hampir 3,5 tahun dengan suka maupun duka
12. semua pihak yang telah banyak membantu selama ini. semoga skripsi ini membawa manfaat bagi ilmu pengetahuan.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu

Medan, 26 Januari 2019

Penulis

Fandy Novrian

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fandy Novrian

NPM : 1508260095

Fakultas : Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya tulis ilmiah saya yang berjudul :

“Perbandingan Peningkatan Kadar Glukosa Darah Puasa Sebelum dan Sesudah Pemberian Madu Hutan Dan Gula Pasir Pada Mahasiswa Angkatan 2015 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara”Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media atau formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian kpernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 26 Januari 2019

Yang menyatakan,

(Fandy Novrian)

ABSTRAK

Latar belakang: Umumnya kadar glukosa darah meningkat setelah mengonsumsi makanan. Kadar glukosa darah puasa adalah pemeriksaan kadar glukosa darah yang diperiksa setelah pasien puasa selama 8 jam. Karbohidrat yang memiliki indeks glikemik rendah menyebabkan sedikit dari peningkatan kadar gula darah, sedangkan karbohidrat dengan indeks glikemik tinggi akan menyebabkan peningkatan glukosa darah yang tinggi dan madu memiliki indeks glikemik yang tergolong rendah **Tujuan:** Untuk mengetahui perbandingan peningkatan kadar glukosa darah puasa sebelum dan sesudah pemberian madu hutan dan gula pasir pada mahasiswa angkatan 2015 fakultas kedokteran universitas muhammadiyah sumatera utara. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *True Experiment* dengan rancangan “*pretest-posttest with control group design*”. **Hasil:** Penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata kadar glukosa darah puasa pada kelompok A sebesar 76,82mg/dL dan nilai rata-rata setelah pemberian madu hutan sebesar 115.91mg/dL dengan nilai $p=0.000$. Sedangkan nilai rata-rata kadar glukosa darah puasa pada kelompok B sebesar 81.01mg/dL dan nilai rata-rata kadar glukosa darah setelah pemberian madu sebesar 118.36mg/dL dengan nilai $p=0.000$ **Kesimpulan:** Kenaikan kadar glukosa darah mahasiswa angkatan 2015 FK UMSU 15 menit setelah diberikan madu hutan sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberikan gula pasir.

Kata Kunci : Kadar Glukosa Darah, Madu, Gula, Puasa

ABSTRACT

Background: At the highest levels increase after consuming food. While fasting gold content is the gold content obtained after the patient fasts for 8-10 hours. Carbohydrates that have a low glycemic index cause a slight increase in blood sugar levels, while carbohydrates with a high glycemic index will cause a high increase in blood glucose. Honey has a low glycemic index. **Objective:** To determine the increase in the amount of reserves after the honey and granulated forest in the 15th in the 2015 student force FK UMSU who fasts for 8 hours. **Method:** This study used the True Experiment method by designing "pretest-posttest with control group design" to find out the difference in increase fasting blood glucose level after given honey and granulated sugar in the 15th minute of the 2015 student force FK UMSU. **Results:** This study showed an increase in blood glucose levels after the administration of honey with a mean value of 115.91 and standard deviation of 9,731 with P values = 0,000. Increased blood glucose levels after giving sugar with a mean value of 118.36 and standard deviation of 9.212 with P value = 0,000. **Conclusion:** The increase blood glucose levels in 2015 student force FK UMSU 15 minutes after being given honey is slightly higher than those given sugar.

Keywords: *Blood glucose level, Honey, Sugar, Fasting*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Bagi Peneliti	4
1.4.2 Bagi Akademik.....	5
1.4.3 Bagi Masyarakat.....	5
1.5 Hipotesis.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Madu	6
2.1.1 Definisi Madu	6
2.1.2 Kandungan Madu	6
2.1.3 Karakteristik Madu	7
2.1.4 Manfaat Madu	8

2.2 Glukosa	8
2.2.1 Definisi Glukosa	8
2.2.2 Metabolisme Glukosa	9
2.2.3 Kadar Glukosa Darah.....	9
2.3 Puasa	11
2.3.1 Pembagian Puasa	11
2.4 Hubungan Antara Madu dengan KGD Puasa	12
2.5 Kerangka Teori.....	14
2.6 Kerangka Konsep	15
BAB 3 METODE PENELITIAN	16
3.1 Definisi Operasional.....	16
3.2 Variabel Penelitian	17
3.3 Jenis Penelitian.....	17
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.5 Populasi dan Sampel Penelitian	17
3.5.1 Besar Sampel	18
3.5.2 Alat dan Bahan.....	18
3.5.3 Cara Kerja	19
3.5.4 Prosedur Pengambilan Darah.....	20
3.6 Alur Penelitian	22
3.7 Pengolahan Data dan Analisa Hasil Penelitian	23
3.7.1 Cara Pengolahan Data	23
3.7.2 Analisa Data	23
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.1.1 Karakteristik Penelitian.....	25
4.1.2 Beda Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Kelompok A Sebelum dan Sesudah Pemberian Madu Hutan.....	26
4.1.2 Beda Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Kelompok B Sebelum dan Sesudah Pemberian Gula Pasir.....	26

4.2 Pembahasan.....	27
4.3 Keterbatasan penelitian	34
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Madu	7
Tabel 2.2 Kadar Tes Laboratorium Darah	10
Tabel 3.1 Definisi Operasional	16
Tabel 4.1 Karakteristik Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin, Berat Badan, Tinggi Badan dan IMT	25
Tabel 4. Distribusi Rata-rata Pemberian Madu	26
Tabel 4. Distribusi Rata-rata Pemberian Gula	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Monosakarida	8
-------------------------------	---

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Sampel Penelitian.....	40
Lampiran 2 Uji Normalitas	41
Lampiran 3 Uji <i>dependent Sample T-test</i>	42
Lampiran 4 Lembar Penjelasan Kepada Sampel Penelitian	43
Lampiran 5 Lembar Persetujuan	45
Lampiran 6 Formulir Pengambilan data Subjek Penelitian	46
Lampiran 7 Etik Penelitian.....	47
Lampiran 8 Dokumentasi	48
Lampiran 8 Biodata Peneliti.....	51

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Glukosa merupakan suatu karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam tubuh. Gula adalah salah satu pemanis yang umum dikonsumsi masyarakat. Gula biasa digunakan sebagai pemanis di makanan maupun minuman. Gula merupakan suatu karbohidrat sederhana yang umumnya dihasilkan dari tebu. Gula sendiri mengandung sukrosa yang merupakan anggota dari disakarida.¹ Menurut *American Heart Foundation*, perempuan sebaiknya tidak mengonsumsi lebih dari 25 gr gula per hari, dan 37,5 gr untuk laki-laki. Mengonsumsi gula harus dilakukan dengan seimbang, dalam hal ini seimbang dimaksudkan bahwa kita harus mengatur asupan karbohidrat yang masuk harus sama dengan energi yang dikeluarkan oleh tubuh.²

Pada umumnya kadar glukosa darah meningkat setelah mengonsumsi makanan, sedangkan pada pagi hari berada pada level terendah. Glukosa darah sewaktu merupakan pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan tanpa memperhatikan makanan terakhir yang dimakan dan kondisi orang tersebut. Sedangkan kadar glukosa darah puasa adalah pemeriksaan kadar glukosa darah yang diperiksa setelah pasien puasa selama 8-10 jam. Pemeriksaan glukosa 2 jam setelah makan merupakan pemeriksaan yang dilakukan 2 jam setelah pasien mengonsumsi makanan. Pada penelitian ini pasien akan dipuasakan selama 8 jam, hal ini untuk memastikan agar hasil pemeriksaan tidak dipengaruhi oleh konsumsi makanan terakhir. Pada keadaan puasa, kadar glukosa darah dapat turun hingga

dibawah 60 mg/dL tetapi keadaan ini tidak mengindikasikan suatu keadaan yang abnormal maupun suatu penyakit.^{3,4,5}

Salah satu makanan yang mengandung sumber karbohidrat dan indeks glikemik yang rendah adalah madu.⁶ Madu kaya akan kandungan vitamin, mineral, garam, dan zat lainnya. Rata-rata komposisi madu antara lain 17,1% air, 82,4% karbohidrat, 05% protein, asam amino, vitamin, dan mineral.⁷

Madu merupakan cairan yang seperti sirup yang dihasilkan oleh lebah madu. Madu dihasilkan oleh dua jenis lebah, yaitu lebah liar dan lebah budidaya. Selain sebagai pemanis makanan dan minuman, manfaat madu sangat banyak yaitu sebagai antimikroba, membantu penyembuhan luka, dan sebagai antioksidan.⁸

Karbohidrat dengan indeks glikemik rendah hanya memicu sedikit peningkatan kadar glukosa darah, sedangkan karbohidrat dengan indeks glikemik yang tinggi akan memicu peningkatan glukosa darah yang tinggi juga. Mengonsumsi madu yang memiliki indeks glikemik rendah tentunya memiliki keuntungan efek fisiologis. Makanan yang mengandung gula putih dan gula merah memiliki indeks glikemik yang tinggi sehingga cenderung akan meningkatkan glukosa darah dengan cepat.^{6,9}

Penelitian yang dilakukan di Dubai, studi ini menemukan bahwa 75g madu dapat meningkatkan gula darah dan tingkat insulin pada orang tanpa diabetes dalam waktu 30 menit. Para peserta mengalami kenaikan awal kadar gula darah, namun level menurun dalam 2 jam. Secara keseluruhan, kadar gula darah

turun jauh lebih rendah dibandingkan dengan kelompok peserta yang diberikan gula putih.¹⁰

Penelitian sebelumnya pada tahun 2015 di Indonesia, sebanyak 15 responden mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung yang diteliti, didapatkan hasil peningkatan kadar glukosa darah rata-rata setelah konsumsi madu sebesar 32,13 mg/dl, sedangkan setelah konsumsi gula pasir sebesar 30 mg/dl.¹¹

Perbandingan peningkatan kadar glukosa darah setelah pemberian madu dan gula pasir ini sudah pernah diteliti sebelumnya. Menurut penelitiannya karbohidrat yang memiliki indeks glikemik rendah menyebabkan sedikit dari peningkatan kadar gula darah, sedangkan karbohidrat dengan indeks glikemik tinggi akan menyebabkan peningkatan glukosa darah yang tinggi. Konsumsi bahan makanan dengan indeks glikemik rendah memiliki keuntungan efek fisiologis bagi tubuh.⁹

Berdasarkan latar belakang diatas saya tertarik untuk meneliti tentang perbandingan peningkatan kadar glukosa darah puasa sebelum dan sesudah pemberian madu hutan dan gula pasir mahasiswa angkatan 2015 fakultas kedokteran universitas muhammadiyah sumatera utara. Selain itu, pemilihan mahasiswa merupakan kelompok usia dewasa sebagai subyek karena kelompok usia muda yang berisiko rendah terhadap toleransi glukosa dan diabetes mellitus dan aktifitas harian yang tidak jauh berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan peningkatan kadar glukosa darah puasa sebelum dan sesudah pemberian madu hutan dan gula pasir pada mahasiswa angkatan 2015 fakultas kedokteran universitas muhammadiyah sumatera utara ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan peningkatan kadar glukosa darah puasa sebelum dan sesudah pemberian madu hutan dan gula pasir pada mahasiswa angkatan 2015 fakultas kedokteran universitas muhammadiyah sumatera utara.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui nilai kadar glukosa darah sebelum konsumsi madu hutan dan 15 menit setelah konsumsi madu hutan.
2. Untuk mengetahui nilai kadar glukosa darah sebelum konsumsi gula pasir dan 15 menit setelah konsumsi gula pasir.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi peneliti

Menambah wawasan peneliti tentang perbandingan peningkatan kadar glukosa darah puasa sebelum dan sesudah pemberian madu hutan dan gula pasir pada mahasiswa angkatan 2015 fakultas kedokteran universitas muhammadiyah sumatera utara, serta diharapkan menambah pengalaman dalam menyusun karya tulis ilmiah sebagai dasar penelitian lebih lanjut.

1.4.2. Bagi akademik

- a. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan mengenai ada tidaknya perbedaan kadar glukosa darah puasa sebelum dan sesudah pemberian madu hutan dan gula pasir pada mahasiswa angkatan 2015 fakultas kedokteran universitas muhammadiyah sumatera utara bagi para pembaca dan khususnya mahasiswa/mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- b. Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan referensi atau sumber informasi untuk penelitian berikutnya dan sebagai referensi bagi kepustakaan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.4.3. Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan mampu mendapatkan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat mengenai manfaat madu hutan dan gula pasir serta kadar glukosa darah setelah mengonsumsi gula pasir dan kadar glukosa darah setelah mengonsumsi madu hutan.

1.5 Hipotesis

Terdapat perbedaan antara pemberian madu hutan dan gula pasir pada menit ke-15 terhadap kadar glukosa darah puasa pada mahasiswa angkatan 2015 fakultas kedokteran universitas muhammadiyah sumatera utara

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Madu

2.1.1 Definisi Madu

Madu adalah zat manis yang dikumpulkan oleh lebah madu, mengandung antara 62-82% glukosa dan fruktosa, dan sedikit sukrosa, dekstrin asam malat dan asetat serta memiliki pH 3,8 sampai 4,2. Madu bisa digunakan sebagai pemanis oleh manusia, karna merupakan senyawa sirup dengan rasa yang manis yang dihasilkan lebah madu dari nektar bunga.⁷

Madu merupakan cairan kental yang manis dan yang dihasilkan oleh lebah madu atau spesies sejenisnya dari nektar bunga. Madu adalah produk asli dari lebah madu yang dibuat dari akumulasi nektar bunga yang terkumpul dari bunga.¹²

2.1.2 Kandungan madu

Madu merupakan cairan manis yang berasal dari nektar tanaman yang diproses oleh lebah menjadi madu dan tersimpan dalam sel-sel sarang lebah. Madu mengandung vitamin A, B1, B2, B3, B5, B6, C, D, E, K, beta karoten, flavonoid, asam fenolik, asam urat, dan asam nikotinat.¹² Selain berbagai vitamin, didalam madu juga terdapat kandungan mineral dan garam atau zat lain seperti zat besi, sulfur, magnesium, kalsium, khlor, natrium, fosfor, dan sodium serta antibiotika dan enzim pencernaan. Berdasarkan kandungan madu tersebut, dapat disimpulkan bahwa madu relatif aman untuk dikonsumsi, asalkan madu yang alami dan digunakan dalam jumlah yang tidak terlalu banyak. Tetapi tetap

harus waspada terhadap madu sintetis, karena madu sintetis malah mengandung banyak gula yang justru berbahaya bagi kesehatan.⁷

Unsur	Jumlah
Air	17g
Protein	0,5 g
Vitamin B1	0,04 g
Nicotinic acid	0,2 mg
Kalsium	5 mg
Fosfor	0,16 mg
Pantotenic Acid	0,2 mg
Tembaga	0,2 mg
Vitamin C	4 mg
Stearic Acid	50 mg
Potassium	10 mg
Besi	0,9 mg

Tabel 2.1 Komposisi kimia madu

2.1.3 Karakteristik Madu

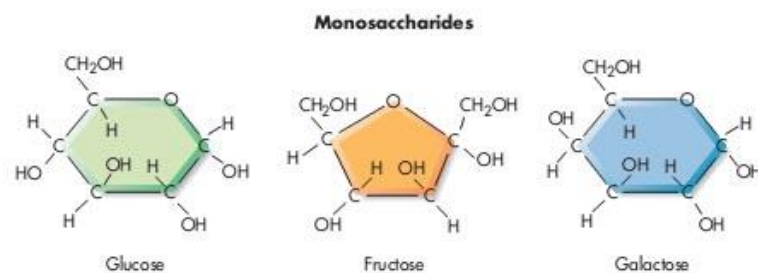
Madu memiliki banyak warna, mulai dari kuning terang hingga coklat kehitaman. Warna madu tergantung kandungan senyawa fenolat di dalamnya. Semakin tinggi senyawa fenolat maka warna madu akan semakin pekat.⁷

2.1.4 Manfaat Madu^{9,13}

1. Indeks glikemik madu adalah 55, yang tergolong rendah. Makanan yang memiliki indeks glikemik rendah hanya akansedikit meningkatkan kadar gula darah.
2. Madu dapat meningkatkan kadar insulin
3. Madu dapat menurunkan kadar gula darah puasa, meningkatkan kadar C-peptida puasa, dan meningkatkan kadar C-peptida 2 jam setelah makan.
4. Manfaat madu lainnya yaitu sebagai antioksidan, antibakteri, dan anti inflamasi atau peradangan pada tubuh.¹³

2.2 Glukosa

2.2.1 Definisi Glukosa



Gambar 2.1 Monosakarida

Glukosa dinamakan juga dekstrosa atau gula anggur, terdapat luas di alam dalam jumlah sedikit, yaitu didalam sayur, buah, sirup jagung, sari pohon, dan bersamaan dengan fruktosa dalam madu. Tubuh hanya bisa menggunakan glukosa dalam bentuk D. Glukosa murni yang ada di pasar biasanya diperoleh dari hasil olahan pati. Glukosa memegang peranan penting dalam ilmu gizi glukosa merupakan hasil akhir pencernaan pati, sukrosa, maltose dan laktosa pada hewan dan manusia.¹⁴

2.2.2 Metabolisme Glukosa

Dalam proses metabolisme, glukosa merupakan karbohidrat yang beredar di dalam tubuh dan di dalam sel merupakan sumber energi. Glikogen atau glukosa merupakan bentuk simpanan utama karbohidrat didalam tubuh, terutama dihati dan otot. Dihati fungsi utamanya adalah menyediakan glukosa untuk jaringan ekstrahepatik. Di otot, senyawa ini berfungsi sebagai sumber bahan bakar metabolik yang dapat segera digunakan otot.¹⁵

Glukosa darah berasal dari makanan, karbohidrat dalam makanan menghasilkan glukosa, galaktosa dan fruktosa yang kemudian diangkut ke hati melalui vena porta hepatica. Glukosa terbentuk dari dua kelompok senyawa yang menjalani glukoneogenesis.¹⁶

Pemeliharaan kadar glukosa darah yang stabil merupakan salah satu mekanisme homeostasis yang diatur paling ketat yang melibatkan hati, jaringan ekstrahepatik, dan beberapa hormon. Sel hati bersifat permeabel bebas untuk glukosa (melalui pengangkut GLUT 2) sedangkan sel jaringan ekstrahepatik (selain sel β pulau pankreas) relatif impermeabel, dan pengangkut glukosa jaringan ini diatur oleh insulin. Jika glukosa darah meningkat hingga kadar yang relatif tinggi ginjal juga mulai melaksanakan efek-efek regulatorik. Glukosa secara terus menerus difiltrasi oleh glomerulus, tetapi dalam keadaan normal direabsorpsi secara sempurna di tubulus ginjal melalui transport aktif.¹⁷

2.2.3 Kadar glukosa darah

Kadar glukosa darah merupakan jumlah dari glukosa di dalam darah. Kadar glukosa darah konsentrasinya diatur ketat di dalam tubuh melalui dua cara,

yaitu jika glukosa di dalam darah terlalu rendah maka glukosa akan disuplai dari hati melalui proses pemecahan glikogen hati, sebaliknya jika glukosa di dalam darah terlalu tinggi maka glukosa akan di bawa kehati lalu dirubah menjadi glikogen atau masuk ke otot yang akan dirubah menjadi glikogen otot.¹⁸

Menjaga keseimbangan antara glukosa yang masuk dan yang hilang sangat penting untuk menjaga kadar glukosa darah dalam batas normal.^{16,19} Kadar glukosa darah terkendali tercatat dalam table berikut:

	HbA1c (%)	Glukosa darah puasa (mg/dl)	Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO(mg/dl)
Diabetes	≥6,5	≥126 mg/dl	≥200 mg/dl
Prediabetes	5,7-6,4	100-125	140-199
Normal	<5,7	<100	<140

Table 2.2 Kadar Tes Laboratorium Darah (Sumber: Perkeni, 2015)

Metode pengukuran glukosa darah

a. Tes glukosa plasma acak/random

Sampel darah diambil sewaktu-waktu, tidak memerlukan banyak perencanaan dan tanpa memperhatikan makanan terakhir yang dimakan dan kondisi orang tersebut.²⁰

b. Pemeriksaan glukosa plasma puasa

Tes glukosa plasma diambil setelah puasa.Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.Biasanya digunakan untuk pemeriksaan diagnosadm tipe 2.^{20,21}

c. Pemeriksaan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO)

Pemeriksaan dilakukan 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.²¹

d. Pemeriksaan HbA1c

Tes HbA1c tidak langsung mengukur tingkat glukosa darah, tetapi hasil tes dipengaruhi oleh seberapa tinggi atau rendah kadar glukosa darah selama 2 sampai 3 bulan. Pemeriksaan dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh *National Glycohaemoglobin Standardization Program(NGSP)*.²¹

2.3 Puasa

Puasa menurut bahasa adalah menahan diri. Puasa adalah menahan diri dari makan, minum, dan dari setiap yang membatalkan puasa dari terbit fajar sampai terbenam matahari dengan niat puasa sebagai bentuk ibadah kepada Allah.²²

2.3.1 Pembagian Puasa

Puasa adalah suatu amalan yang dilakukan umat muslim yaitu menahan diri dari makan, minum hubungan suami istri dan hal yang membatalkan puasa. Puasa ada yang wajib dan ada yang sunnah.²²

Puasa wajib merupakan puasa yang apabila dikerjakan berpahala dan jika ditinggalkan berdosa. Adapun contoh puasa wajib adalah puasa ramadhan, puasa kafarat (tebusan), dan puasa nazar. Kalau puasa sunnah adalah puasa yang apabila di kerjakan berpahala dan jika ditinggalkan tidak berdosa. Puasa sunnah dilaksanakan pada hari-hari sepanjang tahun kecuali hari-hari yang dilarang

berpuasa. Contoh puasa sunnah diantaranya, puasa senin-kamis, puasa daud, puasa enam hari dibulan syawal, puasa arafah, puasa asyura, dan puasa sya'ban.²²

2.4 Hubungan antara madu dengan kgd puasa

Madu, dan gula putih, merupakan pemanis yang mengandung karbohidrat dan kalori. Satu sendok makan madu mengandung sekitar 64 kalori, sedangkan satu sendok makan gula putih sekitar 49 kalori. Madu sangat manis, sehingga kebanyakan orang hanya menggunakan satu sampai dua sendok teh pada satu waktu.⁷ Perbedaan lainnya antara madu dan gula adalah bagaimana tubuh mencerna keduanya. Madu dipecah dalam tubuh oleh enzim yang sudah ada di dalam madu itu sendiri, sedangkan gula membutuhkan enzim dari tubuh.²³

Indeks glikemik menunjukkan kemungkinan potensi kenaikan gula darah dari karbohidrat yang tersedia pada suatu pangan. Indeks glikemik pada madu sekitar 55, dimana madu dianggap sebagai makanan dengan indeks glikemik yang rendah. Sedangkan gula memiliki indeks glikemik sekitar 70. Makanan dengan indeks glikemik rendah hanya menyebabkan sedikit peningkatan gula darah, sehingga dapat memberikan pengurangan resiko untuk terjadinya diabetes tipe 2.⁹

Bagi umat muslim, manfaat madu telah terungkap lebih dari 1400 tahun yang lalu. Al-Quran memberi tahu kepada kita tentang kekuatan untuk menyembuhkan penyakit dengan menggunakan madu. Madu merupakan pemanis yang alami. Lebah mengumpulkan nektar dari berbagai tanaman, salah satunya dari tanaman obat seperti Red Clover (*Trifolium Pretense*). Menurut penelitian, dikatakan bahwa sifat obat dari tanaman tersebut ditularkan lebah ke dalam madu yang mereka hasilkan. Disisi lain gula terdiri dari 99% sukrosa yang diekstraksi

dari tebu, proses ini menyebabkan rusaknya nutrisi berharga seperti protein, asam organik, dan enzim lainnya. Dengan demikian, madu tetap merupakan pemanis alami terbaik dengan nutrisi dan manfaat penyembuhan yang sangat baik.²⁴

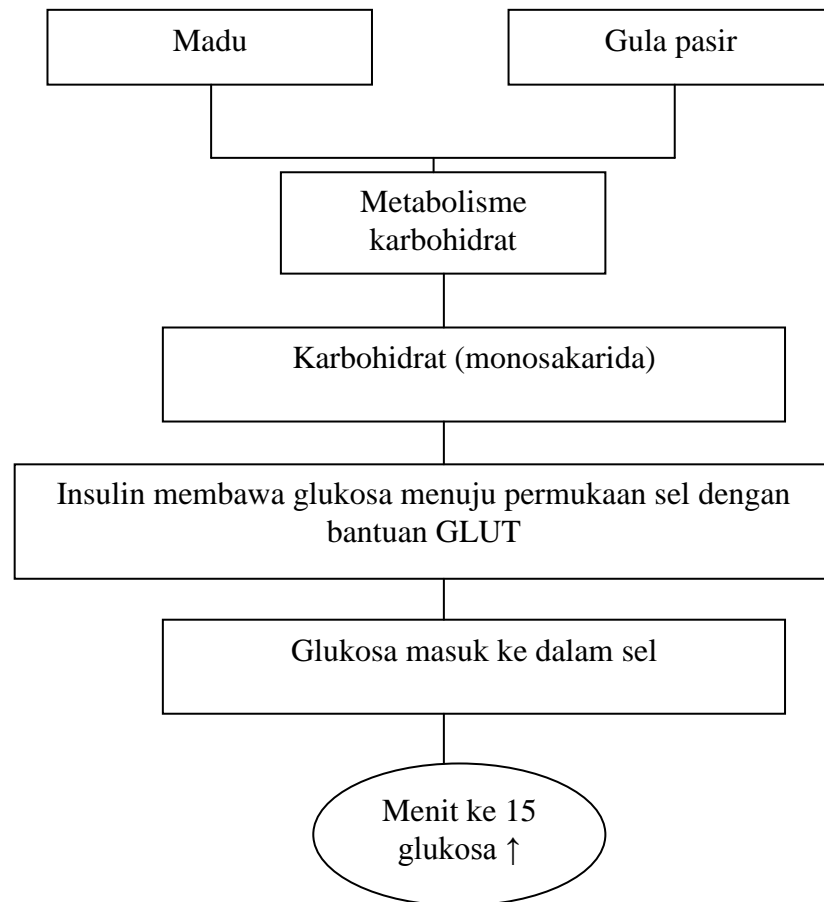
Sebuah penelitian yang dilakukan di King Saud University, Saudi Arabia, juga meneliti hubungan antara madu dengan glukosa darah. Ditemukan bahwa:¹³

- a. Madu dapat menurunkan kadar glukosa darah puasa (setelah berpuasa minimal 8 jam), dan
- b. Meningkatkan produksi C-peptida dalam darah, dimana c-peptida yang tinggi menunjukkan produksi insulin yang tinggi pula.

Studi lain yang diterbitkan dalam *The Journal of Diabetes and Metabolic Disorder*, melaporkan bahwa kombinasi antara obat diabetes dengan madu sangat bermanfaat. Temuan ini mendukung penggunaan madu untuk melengkapi pengobatan diabetes karena memiliki manfaat yaitu; sebagai antioksidan, kemampuannya untuk menurunkan kadar gula darah, dan meningkatkan insulin.^{16,13}

Madu adalah pemanis yang sehat, terutama jika dibandingkan dengan gula olahan seperti gula putih, gula tebu, dan gula bubuk. Madu mengandung lebih banyak karbohidrat dan kalori daripada gula putih, tetapi madu diproses alami sehingga berdampak hanya sedikit pada gula darah. Madu sangat manis, sehingga menambahkan dalam jumlah kecil dapat memermanis makanan atau minuman. Menggunakan madu dalam jumlah yang sangat kecil seharusnya tidak menyebabkan glukosa darah melonjak. Jadi, lebih baik mengonsumsi madu daripada gula dalam jumlah sedang sebagai bagian dari diet yang sehat.¹²

2.5 Kerangka Teori

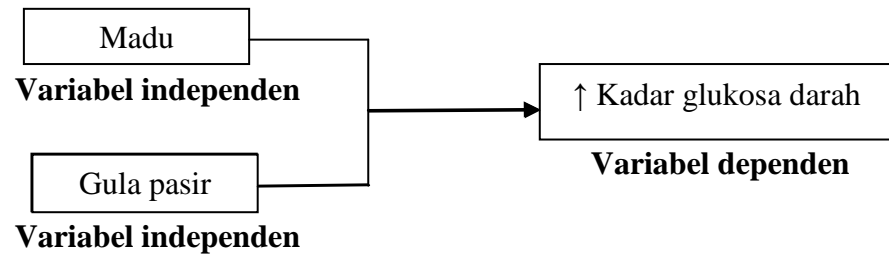


Keterangan :

□ : Variabel yang tidak diteliti

○ : Variabel yang diteliti

2.6 Kerangka Konsep



BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Defenisi operasional	Alat ukur	Skala ukur	Hasil
Madu Hutan	Madu merupakan cairan manis yang berasal dari nektar tumbuhan oleh lebah madu jenis hutan yang diperoleh di pabrik Ratulangi daerah Medan Johor.	Timbangan digital (gr)	Rasio	50 gram dalam 1 kali pemberian
Gula Pasir	Gula yang digunakan sehari-hari sebagai pemanis makanan dan minuman berasal dari cairan sari tebu merek Gulaku yang diperoleh di supermarket Irian daerah Medan.	Timbangan digital (gr)	Rasio	50 gram dalam 330 cc air matang
Kadar Glukosa Darah Puasa	Kadar glukosa yang didapatkan dari hasil pemeriksaan darah yang diambil dari darah vena yang sebelumnya sampel berpuasa selama 8 jam	<i>Glucose meter</i> merek EasyTouch	Rasio	mg/dL

3.2 Variabel Penelitian

1. Variabel Independen : Pemberian perlakuan yaitu dengan memberikan madu dan gula pasir
2. Variabel Dependen : Kadar Glukosa Darah

3.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *True Experiment* dengan rancangan “*pretest-posttest with control group design*” untuk mengetahui perbedaan antara kadar glukosa darah puasa sebelum dan sesudah pemberian madu hutan dan gula pasir pada mahasiswa angkatan 2015 fakultas kedokteran universitas muhammadiyah sumatera utara.

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Januari 2019.

3.5 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa angkatan 2015 Fakultas kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang memenuhi kriteria inklusi.

Sampel penelitian yang digunakan adalah peserta yang memenuhi kriteria sebagai berikut :

Kriteria Inklusi

1. Mahasiswa laki-laki FK UMSU angkatan 2015
2. Bersedia menjadi subjek penelitian
3. Memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) yang normal

Kriteria Eksklusi

1. Memiliki riwayat diabetes melitus
2. Berpantang terhadap madu dan gula pasir
3. Mengonsumsi obat-obatan golongan tiazid, merokok, konsumsi alkohol

3.5.1 Besar sampel

Sampel penelitian yang digunakan adalah mahasiswa laki-laki yang memenuhi kriteria inklusi di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini mengambil sampel dengan menggunakan teknik *purposiv sampling*. Peserta diberi penjelasan tentang penelitian yang dilakukan dan sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok A dan Kelompok B.

Teknik penggolompokan sampel menggunakan simple random sampling dengan metode undian angka. peneliti membuat angka dari 1-22 dan sampel diminta mencabut undian tersebut. sampel yang mendapatkan bilangan ganjil masuk ke-kelompok A dan sampel yang mendapat bilangan genap masuk ke-kelompok B

3.5.2 Alat dan bahan

A. Alat

- 1) *Glucose meter*
- 2) Kapas alkohol
- 3) Lembar *inform consent*
- 4) Strip tes glukosa darah
- 5) Puncturer (*Lancing device*)

6) Timbangan madu dan gula pasir

7) Tabel hasil pengukuran sebelum perlakuan dan setelah perlakuan

B. Bahan

1) Madu

2) Gula pasir

3.5.3 Cara Kerja

Penelitian ini dilakukan selama 14 hari tidak berurutan. Pada minggu pertama peneliti memberikan penjelasan mengenai penelitian kepada subyek. Setelah subyek menyetujui, subyek diminta untuk memberikan tanda tangan pada lembar *inform consent*. Kemudian dilakukan pemeriksaan berat badan dan tinggi badan subjek untuk mengetahui IMT subyek, dimana IMT orang dewasa umur diatas 18 tahun yang termasuk dalam kategori normal ialah 18,5-25,0 kg/m²

Untuk mengetahui IMT, dapat dihitung dengan rumus :

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{(\text{Tinggi badan (m)} \times \text{Tinggi Badan(m)})}$$

Subyek diberikan diberikan pengarahan dan diberikan sarapan yang sama yaitu nasi gurih dengan porsi yang sama pada pukul 08.00 kemudian subjek diminta untuk berpuasa 8 jam sebelum pengecekan glukosa darah puasa dilakukan. Setelah berpuasa selama 8 jam subjek dilakukan pemeriksaan kadar gula darah sebelum pemberian madu/gula. Kemudian subjek diberikan madu dengan dosis yang telah ditentukan sebelumnya.dan dilakukan pemeriksaan kembali 15 menit setelah pemberian madu/gula. Pengecekan kadar glukosa darah puasa pada subyek dengan menggunakan alat ukur gula darah.

Pengambilan sampel darah dilakukan melalui pembuluh kapiler ujung jari dengan menggunakan *glucose meter* merek *EasyTouch* selanjutnya dilakukan penilaian antara kadar glukosa darah puasa dengan kadar glukosa darah setelah pemberian madu/gula pada menit ke-15. Tiga hari setelah pemberian madu, dilakukan kembali pengecekan kadar glukosa darah setelah pemberian campuran gula pasir dan air dengan cara yang sama. Intervensi pemberian madu dilaksanakan 3 hari setelah mendapat persetujuan subyek, sedangkan intervensi berupa pemberian gula pasir dilakukan pada minggu kedua. Hasil dari penelitian ini berupa kadar glukosa darah puasa, kadar glukosa darah setelah pemberian madu, dan kadar glukosa darah setelah pemberian gula pasir untuk dibandingkan dan peneliti melakukan analisis data.

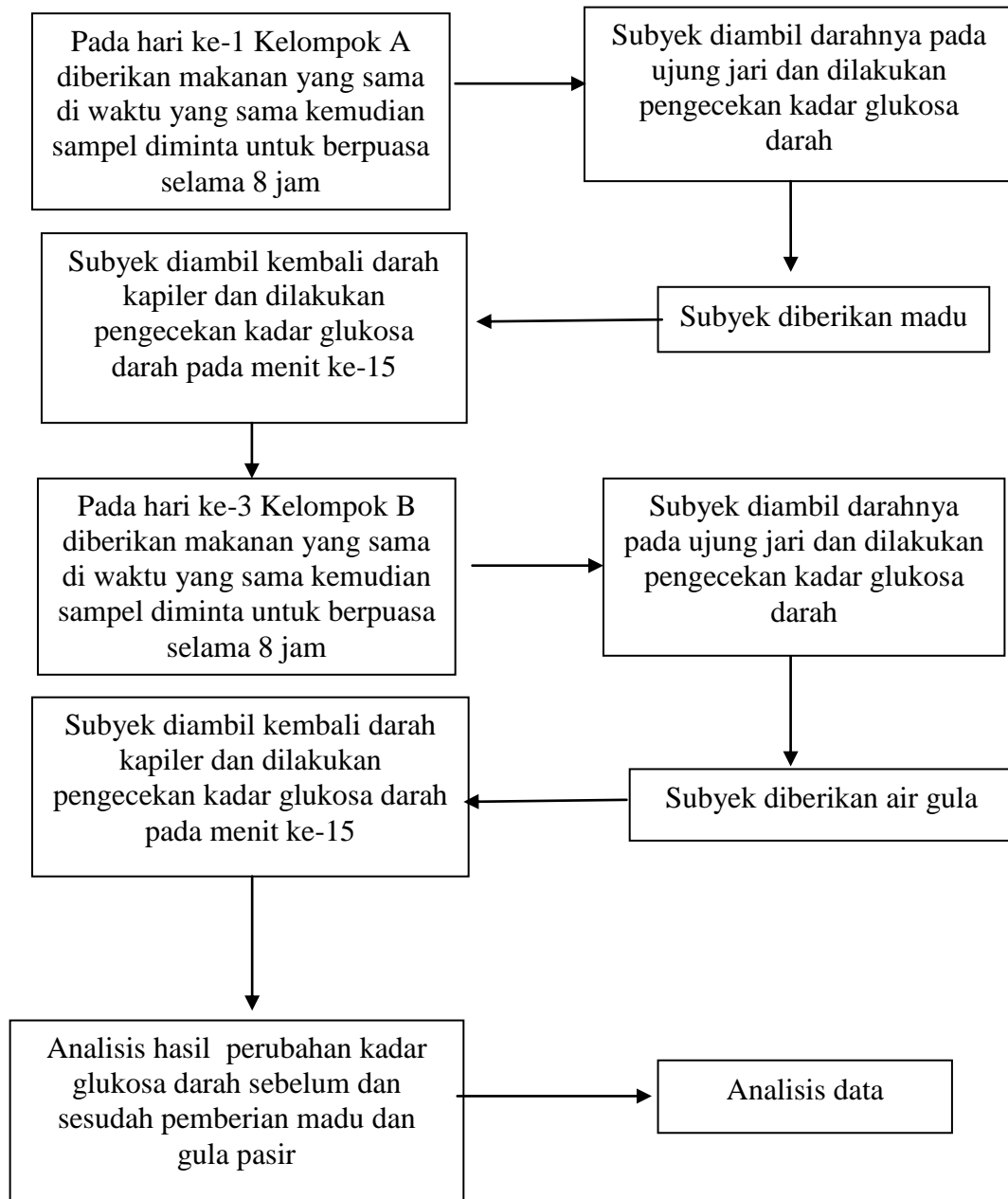
3.5.4 Prosedur Pengambilan Darah

1. Sebelum pemasangan strip, cek terlebih dahulu kadaluarsa dari strip yang hendak di masukkan ke alat ukur gula darah.
2. Masukkan strip ke alat ukur gula darah
3. Jika telah muncul indikator yang menyatakan perintah untuk meneteskan darah, terlebih dahulu bersihkan jari yang diidentifikasi dengan kapas alkohol
4. Darah yang keluar dari ujung jari subyek diteteskan pada kotak sensor pada strip glukometer
5. Kemudian ditunggu pada layar, akan muncul angka digital (menyatakan dalam satuan mg/dL) yang menunjukkan kadar glukosa darah
6. Penggunaan strip untuk setiap subyek harus berbeda-beda karena setiap

strip hanya dapat digunakan dalam satu kali penggunaan

7. Selanjutnya ujung jari subyek dibersihkan dengan menggunakan kapas alkohol.
8. Catat angka kadar glukosa darah subyek

3.6 Alur Penelitian



Gambar 3.1. Skema Alur Penelitian

3.7 Pengolahan Data dan Analisa Hasil Penelitian

3.7.1 Cara Pengolahan Data

a. *Editing*

Mengumpulkan seluruh sampel yang termasuk kedalam inkusi, melakukan pemeriksaan kembali data sampel yang terkumpul. Peneliti mencatat seluruh data sampel yang didapatkan.

b. *Coding*

Memberikan kode untuk memudahkan proses analisis data pada komputer.

c. *Entry*

Memasukkan data yang telah dikoreksi kemudian dimasukkan ke dalam program program komputer.

d. *Cleaning Data*

Pemeriksaan semua data yang telah dimasukkan kedalam komputer guna menghindari terjadinya kesalahan dalam pemasukan data.

e. *Saving*

Penyimpanan data untuk analisis.

3.7.2 Analisa Data

Data yang disajikan dalam tabel distribusi, data yang didapat dari setiap parameter (variabel) pengamatan dicatat dan disusun dalam bentuk tabel. Dari data yang didapat, dilakukan uji Test Normalitas dengan uji *Saphiro-wilk*. Jika data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan menggunakan Uji T dependent. Jika hasil uji nya $P = (<0,05)$ maka terdapat pengaruh setelah pemberian madu hutan dan gula pasir terhadap kadar glukosa darah puasa mahasiswa fakultas

kedokteran universitas muhammadiyah sumatera utara. Jika data tidak berdistribusi normal maka akan menggunakan uji *Wilcoxon*

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Karakteristik Penelitian

Tabel 4.1 Karakteristik penelitian berdasarkan jenis kelamin, berat badan, tinggi badan dan IMT

Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	22	100
Perempuan	0	0
Berat Badan		
>50 kg	17	77
<50 kg	5	23
Tinggi Badan		
155-160 cm	8	36
161-170 cm	14	64
IMT		
Normoweight	22	100
Underweight	0	0
Obesitas	0	0

Berdasarkan tabel 4.1 responden paling banyak berjenis kelamin laki-laki sebanyak 22 orang (100%). Berdasarkan berat badan >50 kg berjumlah 17 orang (77%) dan <50 kg sebanyak 5 orang (23%). Berdasarkan tinggi badan paling banyak dalam kategori 161-170 cm sebanyak 14 orang (64%) dan kategori 155-160 cm sebanyak 8 orang (36%). Berdasarkan IMT semua responden dalam kategori normoweight 22 orang (100%).

4.1.2 Beda Rata-rata Kadar Glukosa Darah kelompok A Sebelum dan Sesudah Pemberian Madu Hutan

Tabel 4.2 Nilai Rata-rata Kadar Glukosa darah Sebelum dan Sesudah Pemberian Madu Hutan

Intervensi	n	Mean (mg/dL)	Std.Deviasi	Nilai p
Kadar Glukosa Darah Puasa	11	76.82	5.546	0.000
Kadar Glukosa Darah Setelah Pemberian Madu Hutan	11	115.91	9.731	

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan peningkatan kadar glukosa darah pada saat setelah pemberian madu dengan nilai mean 115,91 dan standar deviasi 9,731 dengan nilai $p = (0,000)$ artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa sebelum pemberian madu dan setelah pemberian madu

4.1.3 Beda Rata-rata Kadar Glukosa Darah kelompok Sebelum dan Sesudah Pemberian Gula Pasir

Tabel 4.3 Nilai Rata-rata Kadar Glukosa darah Sebelum dan Sesudah Pemberian Gula Pasir

Intervensi	n	Mean (mg/dL)	Std.Deviasi	Nilai p
Kadar Glukosa Darah Puasa	11	81.09	9.700	0.000
Kadar Glukosa Darah Setelah Pemberian Madu Hutan	11	118.36	9.212	

Berdasarkan tabel 4.3 didapatkan peningkatan kadar glukosa darah pada saat setelah pemberian gula dengan nilai mean 118,36 dan standar deviasi 9,212

dengan nilai $p = (0,000)$ artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa darah sebelum pemberian gula dan 15 menit setelah pemberian gula

Tabel 4.4 Selisih Rata-rata Kadar Glukosa Darah Setelah Pemberian Gula dan Madu Hutan

Intervensi	n	Mean(mg/dL)	Std.Deviasi	Nilai p
Pre-Post Madu	11	39.09	10.025	0.000
Pre-Post Gula	11	37.27	10.910	

Berdasarkan tabel 4.4 hasil uji statistik pada pre dan post pada madu didapatkan nilai rata-rata peningkatan kadar glukosa darah sebesar 39,09 dan standar deviasi 10,025. Hasil pre dan post test gula didapatkan nilai rata-rata peningkatan kadar glukosa darah sebesar 37,27 dan standar deviasi 10,910. Hasil uji statistik didapatkan nilai $p = (0,000)$ yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan kadar glukosa darah setelah pemberian madu hutan dan gula pasir pada menit ke-15.

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian ini yang dilakukan pada 22 mahasiswa angkatan 2015 FK UMSU yang berpuasa selama 8 jam dinyatakan bahwa terjadi peningkatan kadar glukosa darah setelah pemberian madu dan gula putih dengan nilai $p (<0,05)$ yang artinya ditemukan perbedaan yang bermakna antara peningkatan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian madu dan gula putih.

Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan kadar glukosa darah pada saat setelah pemberian madu dengan nilai mean 115,91 dan standar deviasi 9,731 dengan nilai $p = (0,000)$ artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa sebelum pemberian madu dan setelah pemberian madu. Peningkatan

kadar glukosa darah pada saat setelah pemberian gula dengan nilai mean 118,36 dan standar deviasi 9,212 dengan nilai $p = (0,000)$ artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa darah sebelum pemberian gula dan 15 menit setelah pemberian gula. Hasil uji statistic pada pre dan post pada madu didapatkan nilai rata-rata peningkatan kadar glukosa darah sebesar 39,09mg/dL dan standar deviasi 10,025. Hasil pre dan post test gula didapatkan nilai rata-rata peningkatan kadar glukosa darah sebesar 37,27mg/dL dan satandar deviasi 10,910. Hasil uji statistic didapatkan nilai $p = (0,000)$ yang artinya terdapat perbedaan yang signiikan antara peningkatan kadar glukosa darah setelah pemberian madu hutan dan gula pasir pada menit ke-15.

Hal ini sesuai dengan sebelumnya menyatakan bahwa terjadi peningkatan kadar glukosa darah rata-rata setelah konsumsi madu hutan sebesar 19,88 mg/dL dan setelah pemberian madu budidaya sebesar 28,80 mg/dl,. Hasil uji *T* berpasangan didapatkan nilai $p = 0,001$ (nilai $p < 0,05$) yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara peningkatan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian madu hutan dan madu budidaya.²⁵

Glukosa darah adalah jenis utama dari gula ditemukan dalam darah dan sumber utama energi. Glukosa berasal dari makanan yang dikonsumsi dan juga dibuat di hati dan otot. Glukosa darah dapat dijadikan energi untuk digunakan ke semua sel-sel tubuh.²⁶

Insulin dan glukagon adalah hormon yang penting bertindak dalam sistem mekanisme kontrol balik glukosa. Kadar glukosa yang meningkat selepas makan akan meningkatkan kadar sekresi insulin dan menstimulasi hati untuk menyimpan

glukosa dalam bentuk glikogen sehingga sel (terutama di hati dan otot) dapat mengalami saturasi dengan glikogen, kelebihan glukosa seterusnya akan disimpan dalam bentuk lemak.²⁷

Pankreas menurunkan sekresi insulinnya bila kadar glukosa darah menurun, dan akan meningkatkan sekresi glukagon. Hati dan otot akan berespon terhadap sinyal hormon ini. Terjadilah degradasi simpanan glikogen dan melepaskan glukosa ke dalam aliran darah agar kadar glukosa darah dapat dipertahankan dalam batas normal.²⁸ Orang yang sehat akan memiliki tingkat glukosa darah 70-105 mg/dL dalam keadaan puasa dan dianggap diabetes mellitus jika memiliki tingkat glukosa darah pada atau di atas 126 mg/dL dalam puasa. Namun, penting untuk menjaga kadar glukosa darah di bawah 120 mg/dL karena kelebihan glukosa dalam aliran darah menyebabkan perubahan kimia yang mengarah ke kerusakan pembuluh darah, saraf, dan sel-sel lainnya.²⁹

Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, hormon insulin, emosi, stress, jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta aktivitas fisik yang dilakukan. Perubahan gaya hidup seperti pergeseran pola makan dengan makanan kurang serat dan mengandung banyak gula kini sangat digemari terutama oleh anak muda. Hal ini menjadi salah satu faktor risiko kelebihan berat badan dan bila berlangsung terus-menerus akan meningkatkan insiden penyakit Diabetes Melitus.²⁹

Kadar glukosa darah diatur sedemikian rupa agar dapat memenuhi kebutuhan tubuh. Dalam keadaan absorptif, sumber energi utama adalah glukosa. Glukosa yang berlebih akan disimpan dalam bentuk glikogen atau trigliserida.

Dalam keadaan pasca-absorptif, glukosa harus dihemat untuk digunakan oleh otak dan sel darah merah yang sangat bergantung pada glukosa. Jaringan lain yang dapat menggunakan bahan bakar selain glukosa akan menggunakan bahan bakar alternative.³⁰ Tes glukosa darah puasa mengukur kadar glukosa darah setelah tidak mengkonsumsi apa pun kecuali air selama 8 jam. Tes ini biasanya dilakukan pada pagi hari sebelum sarapan.³¹

Puasa sebelum melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah sangat penting dilakukan untuk membantu memastikan hasil tes yang dilakukan akurat. Kandungan gizi dalam makanan dan minuman yang dikonsumsi sebelum melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah akan diserap ke dalam aliran darah dan bisa memberikan dampak langsung pada tingkat glukosa darah, lemak dan zat besi dalam tubuh. Maka dari diperintahkan untuk berpuasa sebelum melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah. Hal ini juga sebagai cara untuk memastikan agar hasil pemeriksaan tidak dipengaruhi oleh konsumsi makanan terakhir dan dapat artikan dengan benar sehingga proses diagnosis terkait kondisi kesehatan akan lebih akurat.

Gula pasir dan madu merupakan salah satu makanan manis yang mengandung banyak gula. Jika mahasiswa mengonsumsi gula pasir dan madu berlebih dapat meningkatkan kadar gula darah. Sesuai dengan pada penelitian oleh Erejuwa dikatakan bahwa madu dapat menurunkan kadar gula darah apabila diberikan secara berkala pada penderita diabetes maupun non-diabetes.³⁰

Gula pasir banyak digunakan secara luas sebagai pemanis dalam makanan maupun minuman. Gula pasir merupakan karbohidrat sederhana yang mengandung

jenis gula disakarida yaitu sukrosa. Gula pasir memang tidak menimbulkan efek yang toksik pada orang yang mengonsumsinya, tetapi dapat menimbulkan kenaikan glukosa darah dengan sangat cepat dan tidak baik bila dikonsumsi dalam jumlah yang banyak. Madu merupakan alternatif yang dapat digunakan sebagai suplemen yang tidak meningkatkan kadar glukosa darah secara cepat dibandingkan dengan gula pasir.⁴⁰

Menurut rekomendasi dari WHO, asupan bebas gula berbeda menurut usi di dunia. Negara Eropa asupan pada orang dewasa berkisar sekitar 7-8% dari total asupan energi di negara-negara seperti Hungaria dan Norwegia, untuk 16-17% di negara-negara seperti Spanyol dan Inggris. Intake jauh lebih tinggi di kalangan anak-anak, mulai dari sekitar 12% di negara-negara seperti Denmark, Slovenia dan Swedia, hampir 25% di Portugal. Ada juga perbedaan pedesaan / perkotaan. Di masyarakat pedesaan di intake Afrika Selatan adalah 7,5%, sedangkan pada populasi urban itu adalah 10,3%.³²

Rekomendasi WHO didasarkan pada analisis dari bukti ilmiah terbaru, menunjukkan bahwa pertama, orang dewasa yang mengkonsumsi kurang gula memiliki berat badan yang lebih rendah dan, kedua, bahwa peningkatan jumlah gula dalam makanan dikaitkan dengan peningkatan berat badan. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa anak-anak dengan asupan tertinggi minuman bergula lebih mungkin untuk kelebihan berat badan atau obesitas dibandingkan anak-anak dengan asupan rendah minuman bergula. Rekomendasi ini lebih didukung oleh bukti yang menunjukkan tingkat yang lebih tinggi dari karies gigi (sering disebut sebagai kerusakan gigi) ketika asupan gula gratis di atas 10% dari

total asupan energi dibandingkan dengan asupan gula gratis di bawah 10% dari total asupan energi.³³

Madu adalah sebuah substansi alamiah yang dihasilkan oleh lebah madu dari nektar. Komposisi dari madu dipengaruhi oleh keadaan geografis daerah dibentuknya, tanaman asal darimana nektar diambil, keadaan lingkungan cuaca, serta teknik pemrosesan. Kandungan madu dapat membantu regulasi dari kadar gula darah, diantaranya adalah kandungan monosakarida dan oligosakarida. Fruktosa merupakan monosakarida yang terkandung dalam madu.³⁰

Madu adalah pemanis tertua yang sudah lama digunakan sebelum adanya gula. Karena madu adalah pemanis yang dapat langsung digunakan tanpa perlu diolah terlebih dahulu, selain itu madu mudah diserap oleh tubuh. Selain untuk pemanis, madu juga sering digunakan sebagai obat dan perawatan kecantikan. Menurut Tim Karya Mandiri madu merupakan food suplement yang berhasiat karena mengandung monosakarida yaitu glukosa dan fruktosa.³⁵

Selain itu madu juga mengandung berbagai jenis vitamin, asam amino, aneka mineral dan 100 jenis zat lainnya yang bermanfaat untuk kesehatan. 'Bahkan dari hasil penelitian ahli Gizi dan pangan, madu mengandung karbohidrat yang paling tinggi di antara produk ternak lainnya susu, telur, daging, keju dan mentega sekitar (82,3% lebih tinggi). Setiap 100 gram madu murni bernilai 294 kalori atau perbandingan 1000 gram madu murni setara dengan 50 butir telur ayam atau 5,675 liter susu atau 1680 gram daging.³⁶

Hasil penelitian terdahulu didapatkan madu dapat meningkatkan kadar glukosa darah 5% lebih rendah dibandingkan gula pasir.³⁷ Madu memiliki banyak

kandungan zat, yaitu gula (glukosa dan fruktosa), air, asam amino, vitamin (E dan C), mineral (kromium, tembaga, dan seng), protein, flavonoid, antioksidan dan enzim yang menyebabkan penyerapan madu tidak secepat gula pasir sehingga tidak meningkatkan kadar glukosa darah dengan cepat.³⁸

Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa semua madu dari berbagai jenis lebah dapat menurunkan gula darah puasa $p=(0,012)$, terutama pada minggu ketiga $p=(0,032)$, namun tidak didapatkan perbedaan yang signifikan antara madu dari berbagai jenis lebah dan dosis yang digunakan dalam menurunkan gula darah puasa. Maka tidak ada perbedaan penggunaan madu dari berbagai jenis lebah maupun dosis dalam menurunkan kadar gula darah puasa.³⁴

Hasil penelitian ini terjadi kenaikan kadar glukosa darah pada orang yang mengkonsumsi madu adalah 39.09 mg/dl berbeda sangat signifikan dengan setelah mengonsumsi gula pasir sebesar 37,27 mg/dL dengan $p<0,01$. Kenaikan kadar glukosa darah pada orang yang mengonsumsi madu sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan yang mengonsumsi gula pasir.

Hasil penelitian sebelumnya menggunakan darah vena. Analisis data menggunakan uji “t” tidak berpasangan dengan $\alpha=(0,05)$. Rerata kenaikan kadar glukosa darah 60 menit post prandial pada orang yang mengonsumsi madu adalah 59,967 mg/dL berbeda sangat signifikan dengan setelah mengonsumsi gula pasir sebesar 58,100 mg/dL dengan $p(<0,01)$. Kenaikan kadar glukosa darah pada orang yang mengonsumsi madu sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan yang mengonsumsi gula pasir.⁴¹

4.3 Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian ini masih terdapat beberapa keterbatasan yaitu :

1. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah manusia dan sangat sulit mengontrolnya
2. keterbatasan alat untuk mengukur kadar glukosa darah sehingga pengukuran dilakukan tidak serentak

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Kenaikan kadar glukosa darah pada orang yang mengkonsumsi madu adalah 39,09 mg/dl
2. Kenaikan kadar glukosa darah pada orang yang mengkonsumsi gula adalah 37.27 mg/dl
3. Kenaikan kadar glukosa darah puasa pada orang yang mengonsumsi madu sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan yang mengonsumsi gula pasir.

5.2 Saran

1. Diharapkan peneliti selanjutnya untuk menyempurnakan penelitian ini, merincikan penelitian ini, dan memperdalam masalah-masalah yang berkaitan dengan menilai pengaruh peningkatan kadar gula darah setelah pemberian madu dan gula putih pada orang yang sedang berpuasa.
2. Diharapkan untuk mengkonsumsi makanan atau minuman yang mengandung unsur madu sebagai pemanis dapat diberikan untuk pemakaian yang sifatnya kondisional atau dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan glukosa darah segera.

DAFTAR PUSTAKA

1. Güemes M, Rahman A, Hussain K. What is a normal blood glucose. 2015:1-6.
2. American Heart Association | To be a relentless force for a world of longer, healthier lives. <https://www.heart.org/en/>. Accessed September 3, 2018.
3. Zheng H, He J, Li P, et al. Glucose Screening Measurements and Noninvasive Glucose Monitor Methods. *Procedia Comput Sci.* 2018;139:613-621.
4. Moebus S, Göres L, Lösch C, Jöckel KH. Impact of time since last caloric intake on blood glucose levels. *Eur J Epidemiol.* 2016;26(9):719-728.
5. Pickering D, Marsden J. How to measure blood glucose. *Community Eye Heal J.* 2014;27(87):56-57.
6. Fiona S. Atkinson, Kaye Foster-Powell, Jennie C. Brand-Miller. International Table of Glycemic Index and Glycemic Load values. *Diabetes Care.* 2014;31(12):2281-2283.
7. Alvarez-Suarez J, Gasparini M, Forbes-Hernández T, Mazzoni L, Giampieri F. The Composition and Biological Activity of Honey: A Focus on Honey. *Foods.* 2014;3(3):420-432.
8. Mandal MD, Mandal S. Honey: Its medicinal property and antibacterial activity. *Asian Pac J Trop Biomed.* 2017;1(2):154-160.
9. Kaur B, Quek Yu Chin R, Camps S, Henry CJ. The impact of a low glycaemic index (GI) diet on simultaneous measurements of blood glucose and fat oxidation: A whole body calorimetric study. *J Clin Transl Endocrinol.* 2016;4:45-52.
10. Al-waili NS. Comparison with Dextrose and Sucrose. *J Med Food.* 2015;7(1):100-107. All Papers/A/Al-waili 2004 - Comparison with Dextrose and Sucrose.pdf
11. Mufti T, Dananjaya R, Yuniarti L. Perbandingan Peningkatan Kadar Glukosa Darah Setelah Pemberian Madu, Gula Putih, Dan Gula Merah Pada Orang Dewasa Muda Yang Berpuasa. *Prosding Pendidik Dr.* 2015:69-75.
12. Robert B, Karl C. Review article Nutrition and health in honey bees. *Apidologie.* 2015;41(3):278-294.

13. G Vallianou N. Honey and its Anti-Inflammatory, Anti-Bacterial and Anti-Oxidant Properties. *Gen Med Open Access*. 2014;02(02).
14. Heyrovska R. Atomic Structures of Glucose, Fructose and Sucrose and Explanation of Anomeric Carbon. 2014:11.
15. Adeva-Andany MM, Perez-Felpete N, Fernandez-Fernandez C, Donapetry-Garcia C, Pazos-Garcia C. Liver glucose metabolism in humans. *Biosci Rep*. 2016;36(6):e00416-e00416.
16. Jiang G, Zhang BB. Glucagon and regulation of glucose metabolism. *Am J Physiol - Endocrinol Metab*. 2014;284(4):E671-E678.
17. Han HS, Kang G, Kim JS, Choi BH, Koo SH. Regulation of glucose metabolism from a liver-centric perspective. *Exp Mol Med*. 2016;48(3):e218-10.
18. Telfer Brunton WA, Percy-Robb IW. Methods for measuring plasma or blood glucose in the clinic: A short review. *Am Heart J*. 2017;94(4):533-536.
19. PERKENI. *Konsensus Pengendalian Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia.*; 2015.
20. Olansky L, Kennedy L. Finger-stick glucose monitoring: Issues of accuracy and specificity. *Diabetes Care*. 2015;33(4):948-949.
21. Kam-On Chung J, Xue H, Wing-Hang Pang E, Chuen-Chu Tam D. Accuracy of fasting plasma glucose and hemoglobin A1c testing for the early detection of diabetes: A pilot study. *Front Lab Med*. 2017;1(2):76-81.
22. Sulaiman Rasid. *Fiqh Islam*, (bandung Sinar Baru Algesindo). 2013:1-90.
23. Raatz SK, Johnson LK, Picklo MJ. Consumption of Honey, Sucrose, and High-Fructose Corn Syrup Produces Similar Metabolic Effects in Glucose-Tolerant and -Intolerant Individuals. *J Nutr*. 2015;145(10):2265-2272.
24. AlRawi SN, Fetters MD. Traditional Arabic & Islamic Medicine: A Conceptual Model for Clinicians and Researchers. *Glob J Health Sci*. 2015;4(3):164-169.
25. Trihasna Mia Asrizal. perbandingan pemberian madu hutan dan budidaya pada menit ke-30 terhadap kadar glukosa darah mahasiswa fakultas kedokteran Lampung angkatan 2015-Lampung2017
26. Nasional Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. 2013.

- Your Guide to Diabetes: type 1 and type 2. National Diabetes Information Clearinghouse. NIH Publication No. 14-4016.
27. Cranmer H., Shannon M., 2009. Neonatal Hypoglycemia. Available from : <http://emedicine.medscape.com/article/802334-overview>. Diabetes Health Center,2009
 28. Marks D. B., Marks A. D., Smith C. M., 2000. Biokimia Kedokteran Dasar Edisi Ke-1. Jakarta: EGC. Judul Asli; Basic Medical Biochemistry: A Clinical Approach.
 29. Estela, Carlos, 2011. Blood Glucose Levels. Undergraduate Journal of Mathematical Modeling: One + Two. Vol. 3, Iss. 2. 1-13.
 30. Erejuwa OO, Sulaiman SA, Wahab MSA. Honey - A Novel Antidiabetic Agent. International Journal of Biological Sciences.2012.
 31. Sherwood, Lauralee. 2012. Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem.Edisi 6. Jakarta. EGC .
 32. Diwan J. J.,2007. Gluconeogenesis; Regulation of Glycolysis & Gluconeogenesis
 33. American Diabetes Association. 2015. Diagnosing Diabetes and Learning About Prediabetes..
 34. Herdiman H, Sugiarto Christine,Ryanto AC,2010 Comparison of The Effectivity Between Forest Honey and Farm Honey In Reducing Fasting Blood Glucose on Male Swiss Webster Strain Mice After Induction With Alloxan.
 35. Abdulwahid Ajibola, J. P. 2012. Nutraceutical values of natural honey and its contribution to human health and wealth. Nutr Metab (Lond) , 9, 61
 36. Al-Waili NS, H. A. 2004. Effect of honey on antibody production against thymusdependent and thymus-independent antigens in primary and secondaryimmune responses.J Med Food. , 7, 491-494.
 37. Al-Waili, N. S. 2004. Effects of Daily Consumption of Honey Solution on Hematological Indices and Blood Levels of Minerals and Enzymes inNormal Individuals.liebertpub , 6 (2), 135-140.
 38. Omotayo O. Erejuwa, S. A. 2012. Honey - A Novel Antidiabetic Agent.Int J BiolSci , 8, 913-934.
 39. Bogdanov, S., Jurendica, T., Sieber, R.,& Gallmann, P. 2008. Honey for

Nutrition and Health. Taylor & Prancis Online , 27 (6), 677-689.

40. Binus. 2013. Retrieved from Library Binus:
<http://library.binus.ac.id/eColls/eThesisdoc/Bab2/2012-2-00833HM%20Bab2001.pdf>
41. Christine, H. Perbandingan Penggunaan Gula Pasir dan Madu Terhadap Kadar Glukosa Darah. Undergraduate thesis, Universitas Kristen Maranatha. 2016

Lampiran1 : Data Sampel Penelitian

Nama	Jenis Kelamin	Berat Badan	Tinggi Badan	IMT	KGD PRE-PemberianGula	KGD POST-PemberianGula
FD	Laki-Laki	65	177	20.7	69	127
FN	Laki-Laki	62	167	22.3	89	106
MA	Laki-Laki	63	172	21.7	95	124
ZAM	Laki-Laki	62	172	21.3	74	112
MNA	Laki-Laki	61	165	22.4	95	138
MHY	Laki-Laki	55	162	21.1	75	114
T	Laki-Laki	54	160	21	82	118
MH	Laki-Laki	55	160	21.4	79	109
DI	Laki-Laki	67	178	21.6	70	112
VE	Laki-Laki	66	175	22	74	122
MKR	Laki-Laki	64	169	22.8	90	120

Nama	Jenis Kelamin	Berat Badan	Tinggi Badan	IMT	KGD PRE-PemberianGula	KGD POST-PemberianGula
MF	Laki-Laki	54	160	20.7	74	104
RGR	Laki-Laki	59	167	21.3	83	134
MNN	Laki-Laki	50	163	19.2	66	117
N	Laki-Laki	60	168	21.4	77	107
MI	Laki-Laki	60	165	22.2	77	130
MAN	Laki-Laki	65	171	22.4	77	107
AR	Laki-Laki	66	175	22	85	114
MT	Laki-Laki	54	160	21	79	110
IDJ	Laki-Laki	66	175	21.2	69	116
RR	Laki-Laki	62	167	22.3	80	124
AF	Laki-Laki	62	172	21.3	78	112

Lampiran2 :Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Tests of Normality

	kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hasil	pre_testgula	,190	11	,200*	,900	11	,185
	post_testgula	,137	11	,200*	,954	11	,695
	pre_testmadu	,240	11	,075	,939	11	,506
	post_testmadu	,183	11	,200*	,922	11	,337

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hasil	Based on Mean	1,751	3	40	,172
	Based on Median	1,433	3	40	,247
	Based on Median and with adjusted df	1,433	3	36,405	,249
	Based on trimmed mean	1,755	3	40	,171

Lampiran3 :Uji dependen Sample T-test
UJi dependent T

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pre_Gula	81.09	11	9.700	2.925
	post_Gula	118.36	11	9.212	2.777
Pair 2	pre_Madu	76.82	11	5.546	1.672
	post_Madu	115.91	11	9.731	2.934

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pre_Gula & post_Gula	11	.335	.313
Pair 2	pre_Madu & post_Madu	11	.231	.494

Paired Samples Test

		Mean	Std. Deviation	Paired Differences		t	df	Sig. (2-tailed)	
				Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Mean				Lower
Pair 1	pre_Gula - post_Gula	-37.273	10.910	3.289	-44.602	-29.944	-11.331	10	.000
Pair 2	pre_Madu - post_Madu	-39.091	10.025	3.023	-45.825	-32.356	-12.933	10	.000

Lampiran 4 :
LEMBAR PENJELASAN KEPADA CALON RESPONDEN PENELITIAN

Assalamu'alaikumWr.Wb/ Salam Sejahtera

Namasaya Fandy Novrian, sedang menjalankan Program Studi S1 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya sedang melakukan penelitian yang berjudul “perbandingan peningkatan kadar glukosa darah setelah pemberian madu hutan dan gula pasir pada menit ke-15 pada mahasiswa angkatan 2015 FK UMSU yang berpuasa 8 jam”.

Kadar gula darah adalah jumlah kandungan glukosa dalam plasma darah. Salah satu cara mengontrol glukosa darah adalah dengan pengaturan diet. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengonsumsi makanan tinggi serat dan berindeks glikemik rendah. WHO merekomendasikan makanan dengan indeks glikemik rendah untuk membantu meningkatkan pengendalian glukosa darah, namun tetap memperhatikan jumlah asupan karbohidrat. Madu memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dan rendah lemak. Kandungan gula dalam madu mencapai 80% dan dari gula tersebut 85% berupa fruktosa dan glukosa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan peningkatan kadar glukosa darah setelah pemberian madu hutan dan gula pasir pada menit ke-15 pada mahasiswa yang berpuasa. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan referensi atau sumber informasi untuk penelitian berikutnya dan sebagai referensi bagi kepastakaan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Pada penelitian ini mahasiswa yang termasuk kriteria inklusi dan bersedia menjadi subjek penelitian akan di puasakan selama 8 jam kemudian dilakukan pemeriksaan kadar gula darahnya sebelum pemberian madu atau gula. Jika sudah di priksa subjek langsung diberi air gula/ madu dengan dosis yang telah ditentukan, setelah 15 menit dipriksa kembali nilai kadar gula darah mahasiswa tersebut.

Partisipasi mahasiswa bersifat sukarela dan tanpa adanya paksaan. Setiap data yang ada dalam penelitian ini akan dirahasiakan dan digunakan untuk

kepentingan penelitian. Untuk penelitian ini mahasiswa tidak dikenakan biaya apa pun, bila membutuhkan penjelasan maka dapat menghubungi saya :

Nama : FandyNovrian

Alamat: Jln. Rahmadsyah no. 277

No.Hp : 08116492889.

Terima kasih saya ucapkan kepada mahasiswa FK UMSU yang telah ikut berpartisipasi pada penelitian ini. Keikutsertaan para mahasiswa dalam penelitian ini akan menyumbangkan sesuatu yang berguna bagi ilmu pengetahuan.

Setelah memahami berbagai hal menyangkut penelitian ini diharapkan para mahasiswa bersedia mengisi lembar persetujuan yang telah kami persiapkan.

Medan, November 2018

Peneliti

Fandy Novrian

Lampiran 5 :**INFORMED CONSENT
(LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Umur :

Alamat :

No.HP :

Menyatakan bersedia menjadi responden kepada :

Nama : Fandy Novrian

NPM : 1508260095

Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Untuk melakukan penelitian dengan judul **“Perbandingan peningkatan kadar glukosa darah puasa sebelum dan sesudah pemberian madu hutan dan gula pasir orang dewasa yang sehat”**. Dan setelah mengetahui dan menyadari sepenuhnya resiko yang mungkin terjadi, dengan ini saya menyatakan bahwasanya bersedia dengan sukarela menjadi subjek penelitian tersebut. Jika sewaktu-waktu ingin berhenti, saya berhak untuk tidak melanjutkan keikutsertaan saya terhadap penelitian initanpa adanya sanksi apapun.

2018

Medan,

Responden

Lampiran 6 : Formulir Pengambilan data Subjek penelitian**Formulir Pengambilan data Subjek penelitian**

Nama :
Usia :
Jenis Kelami :
Berat Badan :
Tinggi Badan :
Indek Masa Tubuh :
Kadar Gula darah Puasa :
Kadar Gula darah setelah Pemberian Madu :
Kadar Gula darah setelah Pemberian Gula :

Lampiran 7 : Etik Penelitian



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 235/KEPK/FKUMSU/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Fandy Novrian
Principal In Investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

"PERBANDINGAN PENINGKATAN KADAR GLUKOSA DARAH ANTARA MADU HITAM DAN GULA PASIR PADA MENIT KE-15 TERHADAP MAHASISWA ANGKATAN 2015 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA YANG BERPUASA SELAMA 8 JAM"

"COMPARISON OF INCREASED LEVEL OF PLASMA GLUCOSE BETWEEN FOREST HONEY AND SUGAR IN MINUTE OF 15 TOWARDS THE STUDENTS YEAR 2015 OF FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH NORTH SUMATERA WHOM FASTED FOR 8 HOURS"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

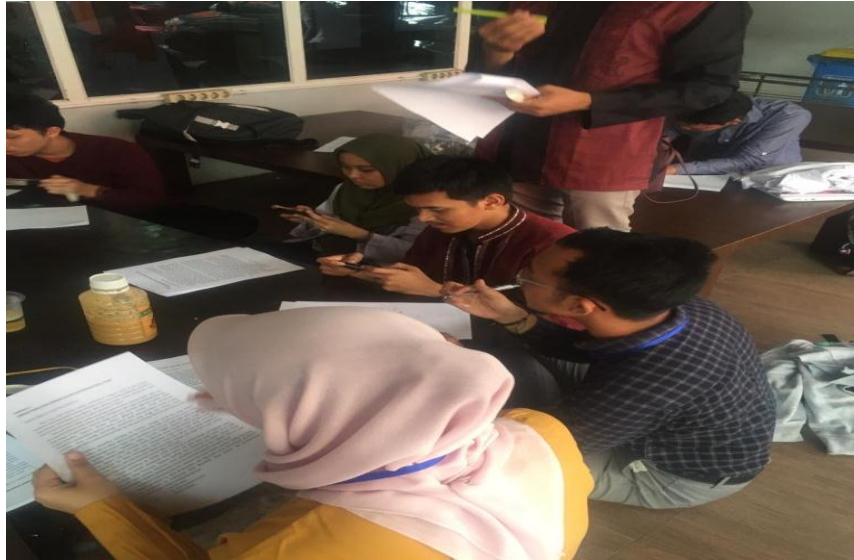
Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 15 Januari 2019 sampai dengan tanggal 15 Januari 2020

The declaration of ethics applies during the periode January 15, 2019 until January 15, 2020

Medan, 15 Januari 2019
Ketua

Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 8 : Dokumentasi







Lampiran 9: Biodata Peneliti

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : FandyNovrian
 JenisKelamin : Laki-Laki
 Tempat/TanggalLahir : Baserah/04 November 1996
 Agama : Islam
 Alamat : Jl. Rahmadsyah No.277
 Kecamatan Medan Kota, Medan, Sumatera Utara
 Email :fandynovrian@icloud.com
 No telp/Hp : 08116492889
 RiwayatPendidikan :
 1. SD Muhammadiyah Bangkiang : Tahun 2003-2009
 2. SMP Negeri 2 Bangkinang : Tahun 2009-2012
 3. SMA Negeri 2 Bangkinang : Tahun 2012-2015
 4. Fakultas Kedokteran UMSU : Tahun 2015-
 sekarang

**PERBANDINGAN PENINGKATAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA
SEBELUM DAN SESUDAH PEMBERIAN MADU HUTAN DAN
GULA PASIR MAHASISWA ANGKATAN 2015
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SUMATERA UTARA**

Fandy Novrian¹, Siti Hajar²,

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Departemen Patologi Klinik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

ABSTRACT

Background: At the highest levels increase after consuming food. While fasting gold content is the gold content obtained after the patient fasts for 8-10 hours. Carbohydrates that have a low glycemic index cause a slight increase in blood sugar levels, while carbohydrates with a high glycemic index will cause a high increase in blood glucose. Honey has a low glycemic index. **Objective:** To determine the increase in the amount of reserves after the honey and granulated forest in the 15th in the 2015 student force FK UMSU who fasts for 8 hours. **Method:** This study used the True Experiment method by designing "pretest-posttest with control group design" to find out the difference in increase fasting blood glucose level after given honey and granulated sugar in the 15th minute of the 2015 student force FK UMSU. **Results:** This study showed an increase in blood glucose levels after the administration of honey with a mean value of 115.91 and standard deviation of 9,731 with P values = 0,000. Increased blood glucose levels after giving sugar with a mean value of 118.36 and standard deviation of 9.212 with P value = 0,000. **Conclusion:** The increase blood glucose levels in 2015 student force FK UMSU 15 minutes after being given honey is slightly higher than those given sugar.

Keywords: Blood glucose level, Honey, Sugar, Fasting

PENDAHULUAN

Glukosa merupakan suatu karbohidrat sederhana karena dapat larut dalam air dan langsung diserap tubuh untuk diubah menjadi energi. Gula adalah salah satu pemanis yang umum dikonsumsi masyarakat. Gula biasa digunakan sebagai pemanis di makanan maupun minuman. Gula merupakan suatu karbohidrat sederhana yang umumnya dihasilkan dari tebu. Gula sendiri mengandung sukrosa yang merupakan anggota dari disakarida.¹

Menurut *American Heart Foundation*, perempuan sebaiknya tidak mengkonsumsi lebih dari 25 gr gula perhari, dan 37,5 gr untuk laki – laki. Mengkonsumsi gula harus dilakukan dengan seimbang, dalam hal ini seimbang dimaksudkan bahwa kita harus mengatur asupan karbohidrat yang masuk harus sama dengan energi yang dikeluarkan oleh tubuh.²

Pada umumnya kadar glukosa darah meningkat setelah mengonsumsi makanan, sedangkan pada pagi hari berada pada level

terendah. Glukosa darah sewaktu merupakan pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan tanpa memperhatikan makanan terakhir yang dimakan dan kondisi orang tersebut. Sedangkan kadar glukosa darah puasa adalah pemeriksaan kadar glukosa darah yang diperiksa setelah pasien puasa selama 8-10 jam. Pemeriksaan glukosa 2 jam setelah makan merupakan pemeriksaan yang dilakukan 2 jam setelah pasien mengonsumsi makanan. Pada penelitian ini pasien hanya akan dipuasakan selama 8 jam, hal ini untuk memastikan agar hasil pemeriksaan tidak dipengaruhi oleh konsumsi makanan terakhir. Pada keadaan puasa, kadar glukosa darah dapat turun hingga dibawah 60 mg/dL tetapi keadaan ini tidak mengindikasikan suatu keadaan yang abnormal maupun suatu penyakit.^{3,4,5}

Salah satu makanan yang mengandung sumber karbohidrat dan indeks glikemik yang rendah adalah madu.⁶ Madu kaya akan kandungan vitamin, mineral, garam, dan zat lainnya. Rata-rata komposisi madu antara lain 17,1% air, 82,4% karbohidrat, 05% protein, asam amino, vitamin, dan mineral.⁷

Madu merupakan cairan yang seperti sirup yang dihasilkan oleh lebah madu. Madu dihasilkan oleh dua jenis lebah, yaitu lebah liar dan lebah budidaya. Selain sebagai pemanis makanan dan minuman, manfaat madu sangat banyak yaitu sebagai antimikroba, membantu penyembuhan luka, dan sebagai antioksidan.⁸

Karbohidrat dengan indeks glikemik rendah hanya memicu sedikit peningkatan kadar glukosa darah, sedangkan karbohidrat dengan

indeks glikemik yang tinggi akan memicu peningkatan glukosa darah yang tinggi juga. Mengonsumsi madu yang memiliki indeks glikemik rendah tentunya memiliki keuntungan efek fisiologis. Makanan yang mengandung gula putih dan gula merah memiliki indeks glikemik yang tinggi sehingga cenderung akan meningkatkan glukosa darah dengan cepat.^{6,9}

Penelitian yang dilakukan di Dubai, studi ini menemukan bahwa 75g madu dapat meningkatkan gula darah dan tingkat insulin pada orang tanpa diabetes dalam waktu 30 menit. Para peserta mengalami kenaikan awal kadar gula darah, namun level menurun dalam 2 jam. Secara keseluruhan, kadar gula darah turun jauh lebih rendah dibandingkan dengan kelompok peserta yang diberikan gula putih.¹⁰

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mufti pada tahun 2015 di Indonesia, sebanyak 15 responden mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung yang diteliti, didapatkan hasil peningkatan kadar glukosa darah rata-rata setelah konsumsi madu sebesar 32,13 mg/dl, sedangkan setelah konsumsi gula pasir sebesar 30 mg/dl.¹¹

Perbandingan peningkatan kadar glukosa darah setelah pemberian madu dan gula pasir ini sudah pernah diteliti sebelumnya. Menurut penelitiannya karbohidrat yang memiliki indeks glikemik rendah menyebabkan sedikit dari peningkatan kadar gula darah, sedangkan karbohidrat dengan indeks glikemik tinggi akan menyebabkan peningkatan glukosa darah yang tinggi.⁹

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *True Experiment* dengan rancangan “*pretest-posttest with control group design*” untuk mengetahui perbedaan antara madu dan gula pasir pada menit ke-15 terhadap kadar glukosa darah puasa mahasiswa angkatan 2015 fakultas kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Januari 2019.

POPULASI DAN SAMPEL

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa angkatan 2015 Fakultas kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang memenuhi kriteria inklusi.

Sampel penelitian yang digunakan adalah peserta yang memenuhi kriteria sebagai berikut :

Kriteria Inklusi

4. Mahasiswa FK UMSU angkatan 2015
 5. Bersedia menjadi subjek penelitian
 6. Memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) yang normal
- ### Kriteria Eksklusi
4. Memiliki riwayat diabetes melitus
 5. Berpantang terhadap madu dan gula pasir
 6. Mengonsumsi obat-obatan golongan tiazid, merokok, konsumsi alkohol

HASIL

Tabel 4.2 Nilai Rata-rata Kadar Glukosa darah Sebelum dan Sesudah Pemberian Madu Hutan

Intervensi	n	Mean	Std.Deviasi	Nilai p
Kadar Glukosa Darah Puasa	11	76.82	5.546	0.000
Kadar Glukosa Darah Setelah Pemberian Madu Hutan	11	115.91	9.731	

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan peningkatan kadar glukosa darah pada saat setelah pemberian madu dengan nilai mean 115,91 dan standar deviasi 9,731 dengan nilai $p = 0,000$ artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa sebelum pemberian madu dan setelah pemberian madu

Tabel 4.3 Nilai Rata-rata Kadar Glukosa darah Sebelum dan Sesudah Pemberian Gula Pasir

Intervensi	n	Mean	Std.Deviasi	Nilai p
Kadar Glukosa Darah Puasa	11	81.09	9.700	0.000
Kadar Glukosa Darah Setelah Pemberian Madu Hutan	11	118.36	9.212	

Berdasarkan tabel 4.2 didapatkan peningkatan kadar glukosa darah pada saat setelah pemberian gula dengan nilai mean

118,36 dan standar deviasi 9,212 dengan nilai $p= 0,000$ artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa darah sebelum pemberian gula dan 15 menit setelah pemberian gula

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini yang dilakukan pada 22 mahasiswa angkatan 2015 FK UMSU yang berpuasa selama 8 jam dinyatakan bahwa terjadi peningkatan kadar glukosa darah setelah pemberian madu dan gula putih dengan nilai $p (>0,05)$ yang artinya ditemukan perbedaan yang bermakna antara peningkatan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian madu dan gula putih.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mia Triahasna Asrizal (2015) yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan kadar glukosa darah rata-rata setelah konsumsi madu hutan sebesar 19,88 mg/dl dan setelah pemberian madu budidaya sebesar 28,80 mg/dl. Hasil uji T berpasangan didapatkan nilai $p=0,001$ (nilai $p<0,05$) yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara peningkatan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pemberian madu hutan dan madu budidaya. Glukosa darah adalah jenis utama dari gula ditemukan dalam darah dan sumber utama energy. Glukosa berasal dari makanan yang dikonsumsi dan juga dibuat di hati dan otot. Glukosa darah dapat dijadikan energi untuk digunakan ke semua sel-sel tubuh.²⁶

Insulin dan glukagon adalah hormon yang penting bertindak dalam sistem mekanisme kontrol

balik glukosa. Kadar glukosa yang meningkat selepas makan akan meningkatkan kadar sekresi insulin dan menstimulasi hati untuk menyimpan glukosa dalam bentuk glikogen sehingga sel (terutama di hati dan otot) dapat mengalami saturasi dengan glikogen, kelebihan glukosa seterusnya akan disimpan dalam bentuk lemak.²⁷

Pankreas menurunkan sekresi insulinnya bila kadar glukosa darah menurun, dan akan meningkatkan sekresi glukagon. Hati dan otot akan berespon terhadap sinyal hormon ini. Terjadilah degradasi simpanan glikogen dan melepaskan glukosa ke dalam aliran darah agar kadar glukosa darah dapat dipertahankan dalam batas normal.²⁸ Orang yang sehat akan memiliki tingkat glukosa darah 70-105 mg/dL dalam keadaan puasa dan dianggap diabetes mellitus jika memiliki tingkat glukosa darah pada atau di atas 126 mg/dL dalam puasa. Namun, penting untuk menjaga kadar glukosa darah di bawah 120 mg/dL karena kelebihan glukosa dalam aliran darah menyebabkan perubahan kimia yang mengarah ke kerusakan pembuluh darah, saraf, dan sel-sel lainnya.²⁹

Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, hormon insulin, emosi, stress, jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta aktivitas fisik yang dilakukan. Perubahan gaya hidup seperti pergeseran pola makan dengan makanan kurang serat dan mengandung banyak gula kini sangat digemari terutama oleh anak muda. Hal ini menjadi salah satu faktor risiko kelebihan berat badan dan bila berlangsung terus-menerus akan

meningkatkan insiden penyakit Diabetes Melitus.³⁰

Kadar glukosa darah diatur sedemikian rupa agar dapat memenuhi kebutuhan tubuh. Dalam keadaan absorptif, sumber energi utama adalah glukosa. Glukosa yang berlebih akan disimpan dalam bentuk glikogen atau trigliserida. Dalam keadaan pasca-absorptif, glukosa harus dihemat untuk digunakan oleh otak dan sel darah merah yang sangat bergantung pada glukosa. Jaringan lain yang dapat menggunakan bahan bakar selain glukosa akan menggunakan bahan bakar alternative.³³ Tes glukosa darah puasa mengukur kadar glukosa darah setelah tidak mengkonsumsi apa pun kecuali air selama 8 jam. Tes ini biasanya dilakukan pada pagi hari sebelum sarapan.³⁴

Gula pasir dan madu merupakan salah satu makanan manis yang mengandung banyak gula. Jika mahasiswa mengonsumsi gula pasir dan madu berlebih dapat meningkatkan kadar gula darah. Sesuai dengan pada penelitian oleh Erejuwa et al (2012) dikatakan bahwa madu dapat menurunkan kadar gula darah apabila diberikan secara berkala pada penderita diabetes maupun non-diabetes.³¹

Menurut rekomendasi dari WHO, asupan bebas gula berbeda menurut usiadi dunia. Negara Eropa asupan pada orang dewasa berkisar sekitar 7-8% dari total asupan energi di negara-negara seperti Hungaria dan Norwegia, untuk 16- 17% di negara-negara seperti Spanyol dan Inggris. Intake jauh lebih tinggi di kalangan anak-anak, mulai dari sekitar 12% di negara-negara seperti Denmark, Slovenia dan Swedia,

hampir 25% di Portugal. Ada juga perbedaan pedesaan / perkotaan. Di masyarakat pedesaan di intake Afrika Selatan adalah 7,5%, sedangkan pada populasi urban itu adalah 10,3%.³⁵

Rekomendasi WHO didasarkan pada analisis dari bukti ilmiah terbaru, menunjukkan bahwa pertama, orang dewasa yang mengkonsumsi kurang gula memiliki berat badan yang lebih rendah dan, kedua, bahwa peningkatan jumlah gula dalam makanan dikaitkan dengan peningkatan berat badan. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa anak-anak dengan asupan tertinggi minuman bergula lebih mungkin untuk kelebihan berat badan atau obesitas dibandingkan anak-anak dengan asupan rendah minuman bergula. Rekomendasi ini lebih didukung oleh bukti yang menunjukkan tingkat yang lebih tinggi dari karies gigi (sering disebut sebagai kerusakan gigi) ketika asupan gula gratis di atas 10% dari total asupan energi dibandingkan dengan asupan gula gratis di bawah 10% dari total asupan energi.³⁵

Madu adalah sebuah substansi alamiah yang dihasilkan oleh lebah madu dari nektar. Komposisi dari madu dipengaruhi oleh keadaan geografis daerah dibentuknya, tanaman asal darimana nektar diambil, keadaan lingkungan cuaca, serta teknik pemrosesan.³¹ Kandungan madu dapat membantu regulasi dari kadar gula darah, diantaranya adalah kandungan monoskarida dan oligosakarida. Fruktosa merupakan monosakarida yang terkandung dalam madu.

Studi telah menunjukkan bahwa fruktosa mengurangi hiperglikemi atau kadar glukosa pada model tikus diabetes, subjek yang sehat maupun pasien diabetes. Hal ini dapat terjadi dengan cara fruktosa memperpanjang gastric emptying time, yang menurunkan kecepatan absorpsi usus. Selain itu, oligosakarida dalam madu yaitu palatinose (isomaltosa) juga menurunkan digesti dan absorpsi dari glukosa yang menyebabkan penurunan kadar gula darah. Salah satu jenis madu adalah madu clover yang dikatakan merupakan madu yang berasal dari clover, dinyatakan sebagai madu terbaik oleh peternak lebah di seluruh dunia.

Namun penelitian Herdiman (2010) menunjukkan bahwa semua madu dari berbagai jenis lebah dapat menurunkan gula darah puasa ($p=0,012$), terutama pada minggu ketiga ($p=0,032$), namun tidak didapatkan perbedaan yang signifikan antara madu dari berbagai jenis lebah dan dosis yang digunakan dalam menurunkan gula darah puasa. Maka tidak ada perbedaan penggunaan madu dari berbagai jenis lebah maupun dosis dalam menurunkan kadar gula darah puasa.³²

4.3 Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian ini masih terdapat beberapa keterbatasan yaitu :

1. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah manusia dan sangat sulit mengontrolnya
2. keterbatasan alat untuk mengukur kadar glukosa darah sehingga pengukuran dilakukan tidak serentak

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Kenaikan kadar glukosa darah pada orang yang mengkonsumsi madu adalah 39,09 mg/dl
2. Kenaikan kadar glukosa darah pada orang yang mengkonsumsi gula adalah 37,27 mg/dl
3. Kenaikan kadar glukosa darah puasa pada orang yang mengonsumsi madu sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan yang mengonsumsi gula pasir.

SARAN

1. Diharapkan peneliti selanjutnya untuk menyempurnakan penelitian ini, merincikan penelitian ini, dan memperdalam masalah-masalah yang berkaitan dengan menilai pengaruh peningkatan kadar gula darah setelah pemberian madu dan gula putih pada orang yang sedang berpuasa.
2. Diharapkan untuk mengkonsumsi makanan atau minuman yang mengandung unsur madu sebagai pemanis dapat diberikan untuk pemakaiannya yang sifatnya kondisional atau dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan glukosa darah segera.

DAFTAR PUSTAKA

1. Güemes M, Rahman A, Hussain K. What is a normal blood glucose. 2015:1-6.
2. American Heart Association | To be a relentless force for a world of longer, healthier lives. <https://www.heart.org/en/>. Accessed September 3, 2018.
3. Zheng H, He J, Li P, et al.

- Glucose Screening Measurements and Noninvasive Glucose Monitor Methods. *Procedia Comput Sci.* 2018;139:613-621.
4. Moebus S, Göres L, Lösch C, Jöckel KH. Impact of time since last caloric intake on blood glucose levels. *Eur J Epidemiol.* 2016;26(9):719-728.
 5. Pickering D, Marsden J. How to measure blood glucose. *Community Eye Heal J.* 2014;27(87):56-57.
 6. Fiona S. Atkinson, Kaye Foster-Powell, Jennie C. Brand-Miller. International Table of Glycemic Index and Glycemic Load values. *Diabetes Care.* 2014;31(12):2281-2283.
 7. Alvarez-Suarez J, Gasparrini M, Forbes-Hernández T, Mazzoni L, Giampieri F. The Composition and Biological Activity of Honey: A Focus on Honey. *Foods.* 2014;3(3):420-432.
 8. Mandal MD, Mandal S. Honey: Its medicinal property and antibacterial activity. *Asian Pac J Trop Biomed.* 2017;1(2):154-160.
 9. Kaur B, Quek Yu Chin R, Camps S, Henry CJ. The impact of a low glycaemic index (GI) diet on simultaneous measurements of blood glucose and fat oxidation: A whole body calorimetric study. *J Clin Transl Endocrinol.* 2016;4:45-52.
 10. Al-waili NS. Comparison with Dextrose and Sucrose. *J Med Food.* 2015;7(1):100-107. All Papers/A/Al-waili 2004 - Comparison with Dextrose and Sucrose.pdf
 11. Mufti T, Dananjaya R, Yuniarti L. Perbandingan Peningkatan Kadar Glukosa Darah Setelah Pemberian Madu, Gula Putih, Dan Gula Merah Pada Orang Dewasa Muda Yang Berpuasa. *Prosding Pendidik Dr.* 2015:69-75.
 12. Robert B, Karl C. Review article Nutrition and health in honey bees. *Apidologie.* 2015;41(3):278-294.
 13. G Vallianou N. Honey and its Anti-Inflammatory, Anti-Bacterial and Anti-Oxidant Properties. *Gen Med Open Access.* 2014;02(02).
 14. Heyrovska R. Atomic Structures of Glucose, Fructose and Sucrose and Explanation of Anomeric Carbon. 2014:11.
 15. Adeva-Andany MM, Perez-Felpete N, Fernandez-Fernandez C, Donapetry-Garcia C, Pazos-Garcia C. Liver glucose metabolism in humans. *Biosci Rep.* 2016;36(6):e00416-e00416.
 16. Jiang G, Zhang BB. Glucagon and regulation of glucose metabolism. *Am J Physiol - Endocrinol Metab.* 2014;284(4):E671-E678.
 17. Han HS, Kang G, Kim JS, Choi BH, Koo SH. Regulation of glucose metabolism from a liver-centric perspective. *Exp Mol Med.* 2016;48(3):e218-10.
 18. Telfer Brunton WA, Percy-Robb IW. Methods for measuring plasma or blood glucose in the clinic: A short review. *Am Heart J.* 2017;94(4):533-536.
 19. PERKENI. *Konsensus Pengendalian Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia.*; 2015.
 20. Olansky L, Kennedy L. Finger-

- stick glucose monitoring: Issues of accuracy and specificity. *Diabetes Care*. 2015;33(4):948-949.
21. Kam-On Chung J, Xue H, Wing-Hang Pang E, Chuen-Chu Tam D. Accuracy of fasting plasma glucose and hemoglobin A1c testing for the early detection of diabetes: A pilot study. *Front Lab Med*. 2017;1(2):76-81.
 22. Sulaiman Rasid. Fiqih Islam, (bandung Sinar Baru Algesindo). 2013:1-90.
 23. Raatz SK, Johnson LK, Picklo MJ. Consumption of Honey, Sucrose, and High-Fructose Corn Syrup Produces Similar Metabolic Effects in Glucose-Tolerant and -Intolerant Individuals. *J Nutr*. 2015;145(10):2265-2272.
 24. AlRawi SN, Fetters MD. Traditional Arabic & Islamic Medicine: A Conceptual Model for Clinicians and Researchers. *Glob J Health Sci*. 2015;4(3):164-169.
 25. Nasional Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. 2013. Your Guide to Diabetes: type 1 and type 2. National Diabetes Information Clearinghouse. NIH Publication No. 14-4016.
 26. Cranmer H., Shannon M., 2009. Neonatal Hypoglycemia. Available from : <http://emedicine.medscape.com/article/802334-overview>. Diabetes Health Center,2009
 27. Marks D. B., Marks A. D., Smith C. M., 2000. Biokimia Kedokteran Dasar Edisi Ke-1. Jakarta: EGC. Judul Asli; Basic Medical Biochemistry: A Clinical Approach.
 28. Estela, Carlos, 2011. Blood Glucose Levels. Undergraduate Journal of Mathematical Modeling: One + Two. Vol. 3, Iss. 2. 1-13.
 29. Erejuwa OO, Sulaiman SA, Wahab MSA. Honey - A Novel Antidiabetic Agent. *International Journal of Biological Sciences*.2012.
 30. Sherwood, Lauralee. 2012. Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem.Edisi 6. Jakarta. EGC .
 31. Diwan J. J.,2007. Gluconeogenesis; Regulation of Glycolysis & Gluconeogenesis
 32. American Diabetes Association. 2015. Diagnosing Diabetes and Learning AboutPrediabetes..
 33. Herdiman H, Sugiarto Christine,Ryanto AC,2010 Comparison of The Effectivity Between Forest Honey and Farm Honey In Reducing Fasting Blood Glucose on Male Swiss Webster Strain Mice After Induction With Alloxan.
 34. Abdulwahid Ajibola, J. P. 2012. Nutraceutical values of natural honey and its contribution to human health and wealth. *Nutr Metab (Lond)* , 9, 61
 35. Al-Waili NS, H. A. 2004. Effect of honey on antibody production against thymusdependent and thymus-independent antigens in primary and secondaryimmune responses.*J Med Food* . , 7, 491-494.
 36. Al-Waili, N. S. 2004. Effects of Daily Consumption of Honey Solution on Hematological Indices and Blood Levels of Minerals and Enzymes inNormal Individuals.liebertpub

- , 6 (2), 135- 140.
37. Omotayo O. Erejuwa, S. A. 2012. Honey - A Novel Antidiabetic Agent. *Int J BiolSci* , 8, 913-934.
 38. Bogdanov, S., Jurendica, T., Sieber, R., & Gallmann, P. 2008. Honey for Nutrition and Health. *Taylor & Francis Online* , 27 (6), 677-689.
 39. Binus. 2013. Retrieved from Library Binus: <http://library.binus.ac.id/eColls/eThesisdoc/Bab2/2012-2-00833HM%20Bab2001.pdf>
 40. Christine, H. Perbandingan Penggunaan Gula Pasir dan Madu Terhadap Kadar Glukosa
 41. Darah. Undergraduate thesis, Universitas Kristen Maranatha. 2016