HUBUNGAN ANTARA KADAR GLUKOSA DARAH SEWAKTU DENGAN KETONURIA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RS BETHESDA YOGYAKARTA

KARYA TULIS ILMIAH

Dimaksudkan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana

©UKDW

Disusun Oleh

Vanessa Angelin

41170115

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2021

HUBUNGAN ANTARA KADAR GLUKOSA DARAH SEWAKTU DENGAN KETONURIA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RS BETHESDA YOGYAKARTA

KARYA TULIS ILMIAH

Dimaksudkan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana

©UKDW

Disusun Oleh

Vanessa Angelin

41170115

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Vanessa Angelin
NIM	: 41170115
Program studi	: Pendidikan Dokter
Fakultas	: Kedokteran
Jenis Karya	: Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

"HUBUNGAN ANTARA KADAR GLUKOSA DARAH SEWAKTU DENGAN KETONURIA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RS BETHESDA YOGYAKARTA"

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

©UKDW

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 21 Juli 2021

Yang menyatakan

(Vanessa Angelin)
NIM.41170115

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul :

HUBUNGAN ANTARA KADAR GLUKOSA DARAH SEWAKTU DENGAN KETONURIA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RS BETHESDA YOGYAKARTA

Telah diajukan dan dipertahankan oleh :

VANESSA ANGELIN

41170115

dalam Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Duta Wacana
dan dinyatakan DITERIMA
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran pada tanggal 21 Juli 2021

Nama Dosen	**Tanda Tangan**
1. Dr. dr. Nining Sri Wuryaningsih, Sp.PK (Dosen Pembimbing I) :	.....
2. dr. Purwoadi Sujatno, Sp.PD, MPH (Dosen Pembimbing II) :	.....
3. dr. Sapto Priatmo, Sp.PD (Dosen Penguji) :	.....

Yogyakarta, 21 Juli 2021

Disahkan oleh

Dekan,	Wakil Dekan I bidang Akademik,
dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph. D	**dr. Christiane Marlene Sooai, M. Biomed**

© UKDW
DUTA WACANA

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi dengan judul:

HUBUNGAN ANTARA KADAR GLUKOSA DARAH SEWAKTU DENGAN KETONURIA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 Di RS BETHESDA YOGYAKARTA

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian syarat untuk menjadi Sarjana pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, adalah bukan hasil tiruan atau duplikasi dari karya pihak lain di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya sudah dicantumkan sebagaimana mestinya

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari karya pihak lain, maka saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar saya.

©UKDW

Yogyakarta, 21 Juli 2021

(Vanessa Angelin)

NIM 41170115

KATA PENGANTAR

Segala bentuk puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan penyertaan-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah dengan judul "Hubungan Antara Kadar Glukosa Darah Sewaktu dengan Ketonuria Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RS Bethesda Yogyakarta". Berbagai macam bantuan material, emosional, dan doa yang telah penulis terima selama pengerjaan karya tulis ilmiah ini sangat berarti bagi penulis. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan segenap ucapan terimakasih dan rasa syukur kepada pihak-pihak yang terlibat di dalam dukungan, bantuan, bimbingan, serta arahan dari awal persiapan hingga akhir penulisan karya tulis ilmiah ini, kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus atas segala kekuatan, bimbingan, dan penyertaan yang selalu diterima oleh penulis selama perjalanan penulisan karya tulis ilmiah sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan karya tulis ilmiah.
2. dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang senantiasa memberikan dukungan kepada para mahasiswa didalam kelancaran penelitian dan penyusunan karya tulis ilmiah
3. Dr. dr. Y Nining Sri Wuryaningsih, Sp.PK selaku dosen pembimbing I atas segala waktu, dukungan, bimbingan, arahan, saran, solusi, serta doa didalam proses penyusunan karya tulis ilmiah.

©UKDW

4. dr. Purwoadi Sujatno, Sp.PD, MPH selaku dosen pembimbing II atas segala waktu, dukungan, bimbingan, arahan, saran, solusi, didalam proses penyusunan karya tulis ilmiah.
5. dr. Sapto Priatmo, Sp.PD selaku dosen penguji atas dukungan, menguji, saran, arahan, dan solusi, demi penulisan dan penyusunan karya tulis ilmiah yang lebih baik.
6. Bapak Yuson selaku pengurus dari Litbang Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta yang telah membantu, mendukung, serta memberikan izin untuk dapat melaksanakan penelitian di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta.
7. Segenap pihak Poliklinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Bethesda, baik dokter maupun perawat serta kakak *co-ass* yang telah memberikan bantuan dalam pengambilan data untuk karya tulis ilmiah.
8. Mba Nian, Adit, dan Ivan yang ikut membantu dalam penelitian di Laboratorium Patologi Klinik.
9. Seluruh responden pada penelitian ini, yang bersedia memberikan bantuan sehingga penelitian ini dapat berlangsung.
10. Dosen dan karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang telah memberikan bantuan dan arahan dalam keperluan administrasi untuk dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
11. Bapak Eddy Kristiono dan Ibu Muliani selaku orang tua penulis dan Diny Natalia Maretty serta Belang selaku saudari dari penulis yang terus

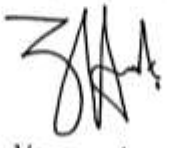
©UKDW

memberikan dukungan, motivasi, serta doa di dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah.

12. Maxima Aditya Prabowo, Brian Ardya Indrajat, Antonius Adhymas Prayogi, Ormy Abiga Mahendra, Theodora Arnadia selaku teman seperjuangan dari "Anti Wacana" dan Novita Eveline Tjuluku serta Ni Kadek Ayu Divia P selaku teman dekat yang telah memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa di dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah.
13. Seluruh keluarga besar Ladjang dan Nyaluk yang telah memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa di dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah.
14. Masya Vinkaelza Perwoso selaku keponakan tercinta yang telah berpulang kepangkuan Bapa di Surga di hari sidang penulis.
15. Seluruh teman sejawat Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Angkatan 2017 "Leukosit" yang saling mendukung dan dan sama-sama berjuang dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan pada karya tulis ilmiah ini sehingga kritik dan saran sangat diharapkan dalam membangun karya tulis ilmiah yang lebih baik. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas dan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya ilmu kedokteran.

Yogyakarta, 21 Juli 2021



Vanessa Angelin

©UKDW

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
ABSTRAK xiii
ABSTRACT xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.5 Keaslian Penelitian 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8
2.1 Tinjauan Pustaka 8
2.1.1 Diabetes Melitus 8
2.1.1.1 Definisi Diabetes Melitus 8
2.1.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus 8
2.1.1.3 Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus 14
2.1.1.4 Gejala Diabetes Melitus 15
2.1.1.5 Faktor Risiko Diabetes Melitus 16
2.1.2 Benda Keton 16
2.1.3 Ketonuria 19
2.1.4 Glukosa Darah Sewaktu 21
2.1.4.1 Definisi Glukosa 21
2.1.4.2 Metabolisme Glukosa 22
2.1.4.3 Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu 23

©UKDW

2.1.4.4 Faktor yang Mempengaruhi hasil Pemeriksaan 24
2.1.5 Ketoasidosis Diabetik 25
2.1.5.1 Definisi 25
2.1.5.2 Patogenesis Ketoasidosis Diabetik 25
2.1.5.3 Diagnosis 28
2.1.6 Pemeriksaan Penunjang Ketonuria 29
2.1.7 Hubungan Glukosa Darah Sewaktu dengan Ketonuria 31
2.2 Landasan Teori 36
2.3 Kerangka Teori 38
2.4 Kerangka Konsep 39
BAB III METODE PENELITIAN 40
3.1 Desain Penelitian 40
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian 40
3.3 Populasi dan Sampling 40
3.1.1 Populasi 40
3.1.2 Sampel 40
3.1.3 Kriteria Inklusi 41
3.1.4 Kriteria Eksklusi 41
3.1.5 Teknik Sampling 41
3.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional 41
3.4.1 Variabel Bebas pada Penelitian 41
3.4.2 Variabel Terikat pada Penelitian 41
3.4.3 Variabel Perancu pada Penelitian 42
3.4.4 Definisi Operasional 42
3.5 Sampel Size 43
3.6 Bahan dan Alat 44
3.7 Etika Penelitian 44
3.8 Alur Penelitian 45
3.9 Analisis dan Pengolahan Data 45
3.10 Jadwal Penelitian 46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 47

©UKDW

4.1 Hasil Penelitian 47
4.1.1 Jenis Kelamin terhadap Ketonuria 48
4.1.2 Usia terhadap Ketonuria 49
4.1.3 Glukosa Darah Sewaktu terhadap Ketonuria 50
4.2 Pembahasan 52
4.3 Kelemahan Penelitian 55
BAB V PENUTUP 57
5.1 Kesimpulan 57
5.2 Saran 57
DAFTAR PUSTAKA 58
LAMPIRAN 64

©UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian penelitian 6

Tabel 2.1 Tes Laboratorium Darah 15

Tabel 3.1 Definisi operasional 42

Tabel 3.1 Jadwal penelitian 46

Tabel 4.1 Karakteristik Jenis Kelamin, Usia, GDS terhadap Ketonuria 47

Tabel 4.2 Frekuensi jenis kelamin 48

Tabel 4.3 Uji Chi-Square Jenis Kelamin menurut angka kejadian Ketonuria 49

Tabel 4.4 Distribusi usia menurut angka kejadian Ketonuria 49

Tabel 4.5 Frekuensi Glukosa Darah Sewaktu 50

Tabel 4.6 Frekuensi Ketonuria 50

Tabel 4.7 Uji-Chi Square variabel GDS terhadap Ketonuria 51

Tabel 4.8 Korelasi GDS terhadap Ketonuria 51

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Benda Keton 16

Gambar 2.2 Ketogenesis 19

Gambar 3.1 Bagan KAD 25

Gambar 4.1 Kerangka Teori 38

Gambar 4.2 Kerangka Konsep 39

©UKDW

HUBUNGAN ANTARA KADAR GLUKOSA DARAH SEWAKTU DENGAN KETONURIA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RS BETHESDA YOGYAKARTA

Vanessa Angelin, Nining Sri Wuryaningsih, Purwoadi Sujatno.
Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta
Korespondensi: Vanessa Angelin, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo 5-25 Yogyakarta 552244, Indonesia,
Email: Penelitianfk@staff.ukdw.ac.id

ABSTRAK

Latar belakang : Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit yang angka prevalensinya tinggi di Indonesia. Pada penderita DM tipe 2 dengan kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dapat terjadi pemecahan lemak yang berlebihan, sehingga menyebabkan peningkatan benda keton. Peningkatan benda keton yang berlebih menyebabkan terjadinya ketonuria dan bisa menyebabkan terjadi kegawatdaruratan pada pasien DM Tipe 2.

Tujuan : Mengetahui hubungan antara kadar glukosa darah sewaktu dengan ketonuria penderita diabetes melitus tipe 2 di RS bethesda Yogyakarta.

Metode : Penelitian ini menggunakan metode *cross sectional* yang dilakukan di Poliklinik Penyakit Dalam RS Bethesda Yogyakarta selama bulan April 2021 – Juni 2021 dengan menggunakan 50 subjek pasien diabetes melitus tipe 2 yang datang untuk berobat. Analisis data penelitian ini menggunakan analisis bivariat.

Hasil : Responden penelitian berjumlah 50 orang. Karakteristik jenis kelamin laki-laki 24 subjek 3 positif dan 21 negatif dan jenis kelamin perempuan 26 subjek 4 positif dan 22 negatif. Hasil analisis bivariat pada jenis kelamin menurut kejadian ketonuria secara statistik tidak terdapat perbedaan yang bermakna (p=1). Karakteristik usia diperoleh 43 negatif rerata (61,07±9,285) dan 7 positif rerata (57,57±7,323). Hasil analisis bivariat pada usia menurut kejadian ketonuria secara statistik tidak ada perbedaan yang bermakna (p=0,288). Hasil analisis dari pemeriksaan glukosa darah sewaktu terhadap ketonuria menjelaskan bahwa subjek dengan GDS < 200 mg/dL ketonuria negatif 32 (74,4%) dan ketonuria positif 0 (0,0%). Subjek GDS ≥ 200 mg/dL dengan ketonuria negatif 11 (25,6%) dan ketonuria positif 7 (100,0%). Hasil analisis bivariat pada pemeriksaan glukosa darah sewaktu terhadap ketonuria secara statistik ada perbedaan yang bermakna ($p < 0,001$, $r = 0,538$).

Kesimpulan : Terdapat hubungan yang bermakna antara glukosa darah sewaktu yang tinggi terhadap ketonuria penderita DM tipe 2 di RS Bethesda Yogyakarta.

Kata Kunci : diabetes melitus tipe 2, ketonuria, glukosa darah sewaktu.

©UKDW

CORRELATION BETWEEN BLOOD GLUCOSE LEVELS AND KETONURIA OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS IN BETHESDA HOSPITAL YOGYAKARTA

Vanessa Angelin, Nining Sri Wuryaningsih, Purwoadi Sujatno.
Faculty of Medicine, Duta Wacana Christian University
Correspondence: Vanessa Angelin, Faculty of Medicine, Duta Wacana Christian University, Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25 Yogyakarta 552244, Indonesia,
Email: Penelitianfk@staff.ukdw.ac.id

ABSTRACT

Background : Type 2 diabetes mellitus are a disease with a high prevalence rate in Indonesia. In patients with type 2 diabetes mellitus with uncontrolled blood glucose levels, excessive fat breakdown can occur, causing an increase in ketone bodies. Increased excess ketone bodies cause ketonuria and can cause an emergency in patients with type 2 diabetes.

Objective : Determine the correlation between random blood glucose levels test and ketonuria in type 2 diabetes mellitus patients at Bethesda Hospital, Yogyakarta.

Methods : This study used *cross-sectional methods* conducted at the Internal Medicine Polyclinic of Bethesda Hospital Yogyakarta during April 2021 - June 2021 using 50 subjects with type 2 diabetes mellitus who came for treatment. The data analysis of this research used bivariate analysis.

Results : The research respondents obtained 50 people. There are 24 male subjects: 3 positive and 21 negative. There are 26 female subjects: 4 positive and 22 negative. The results related to gender according to the incidence of ketonuria are not statistically significant (p=1). Characteristics of age obtained 43 negative subjects with mean values (61.07±9.285) and 7 are positive with mean values (57.57±7.323). According to the incidence of ketonuria, based on bivariate analysis, the results related to age are not statistically significant (p=0.288). The results of the blood glucose tests on ketonuria are explained that subjects with GDS < 200 mg/dL had negative ketonuria 32 (74.4%) and positive ketonuria 0 (0.0%). Subjects GDS ≥ 200 mg/dL with negative ketonuria 11 (25.6%) and positive ketonuria 7 (100.0%). It means there is no significant relationship between GDS($p < 0.001$, $r = 0.538$).

Conclusion : There is a significant relationship between high blood glucose to ketonuria in type 2 DM patients in Bethesda Hospital Yogyakarta.

Keywords : type 2 diabetes mellitus, ketonuria, random blood glucose test.

©UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit tidak menular yang angka prevalensinya semakin meningkat di Indonesia. Penyebab penting dari timbulnya kondisi tersebut adalah perubahan gaya hidup dan urbanisasi. Diperkirakan masih banyak pasien diabetes yang masih belum terdiagnosis dan menjalani pengobatan, sehingga dari yang menjalani pengobatan hanya sepertiganya saja yang terkendali (Soelistijo *et al*., 2015). Diabetes Melitus (DM) adalah kelompok penyakit metabolik yang memiliki karakteristik hiperglikemia. Hiperglikemia dapat terjadi karena suatu kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau karena kelainan dari kedua proses tersebut. Hiperglikemia kronik pada diabetes melitus berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, serta akan menyebabkan disfungsi atau kegagalan dari beberapa organ tubuh terutama mata, ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah (Alwi, 2014). Hiperglikemia merupakan suatu kondisi berupa peningkatan kadar glukosa darah melebihi normal yang menjadi karakteristik dari beberapa penyakit terutama adalah penyakit diabetes melitus (Soelistijo *et al*., 2015)

American Diabetes Association (ADA) berdasarkan penyebabnya mengklasifikasikan penyebab DM menjadi 4 kelompok, yaitu DM tipe 1, DM tipe 2, DM gestasional dan DM tipe lain. *Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (*PERKENI) tahun 2015 telah membagi alur diagnosis DM menjadi dua bagian

©UKDW

besar dengan ada tidaknya gejala khas DM. Gejala khas DM adalah poliuria, polidipsia, polifagia, dan berat badan menurun tanpa sebab yang jelas, sedangkan gejala tidak khas yang dapat dialami oleh pasien DM adalah lemas, kesemutan, luka yang sulit sembuh, gatal, mata kabur, disfungsi ereksi pada pria, dan pruritus vulva pada wanita. Ketika dilakukan pemeriksaan penunjang akan di dapatkan hasil gula darah sewaktu ≥ 200 mb/dL dan gula darah puasa ≥ 126 mg/dL (ADA, 2018)

Diabetes telah menyebabkan 1,5 juta kematian pada tahun 2012, kematian tersebut terjadi karena gula darah yang tinggi dan meningkatkan risiko komplikasi diabetes melitus. Persentase kematian yang disebabkan oleh penyakit diabetes melitus sering terjadi sebelum usia 70 tahun dan kondisi tersebut terjadi lebih tinggi pada negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (WHO Global Report on Diabetes, 2016). *International Diabetes Federation* (IFD) juga menjelaskan pada tahun 2013 – 2017 terdapat kenaikan jumlah pasien diabetes melitus dari 10,3 juta menjadi 16,7 juta yang dapat terjadi pada tahun 2045 (Soelistijo *et al*., 2015)

Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 oleh Departemen Kesehatan, menunjukkan adanya peningkatan prevalensi DM menjadi 8,5 % sehingga jumlah pasien diabetes melitus adalah sekitar 20,4 juta jiwa (RISKESDAS, 2018) Berdasarkan *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar* (RISKESDAS) tahun 2018 oleh Departemen Kesehatan prevalensi DM pada tahun 2018 berdasarkan kategori usia, pasien DM terbesar berada di rentang usia 55 – 64 tahun dan 65 – 74 tahun (Soelistijo *et al*., 2015).

©UKDW

Pada penderita DM tipe 2 dengan kadar gula darah yang tidak terkontrol dapat terjadi pemecahan lemak yang berlebihan, sehingga terdapat peningkatan benda keton dalam tubuh hal tersebut sebagai kompensasi tubuh dengan memecah lemak untuk menghasilkan energi. Peningkatan benda keton dapat terjadi pada penderita DM karena defisiensi insulin yang menyebabkan tubuh tidak mampu mengubah glukosa menjadi energi, sehingga sebagai kompensasi tubuh akan memecah lemak. Pemecahan lemak untuk menghasilkan energi tersebut dapat menyebabkan terbentuknya asam lemak dan peningkatan benda keton yang disebut ketosis (Alwi, 2014).

Penderita diabetes melitus tipe 2 dapat mengalami ketosis ringan hingga ketoasidosis diabetik sedang sampai berat. Selain itu benda keton positif dapat ditemukan pada 30% urin pagi dari ibu hamil karena hipoglikemi maupun puasa/kelaparan, hal tersebut juga dapat terjadi pada ibu hamil dengan diabetes gestasional (Spanou *et al*., 2015). Benda keton juga dapat ditemukan pada seseorang yang sedang melakukan puasa dan berolahraga yang berkepanjangan (Newman & Verdin, 2014). Obat-obatan yang mempengaruhi metabolisme karbohidrat seperti kortikosteroid, tiazid, dan agen simpatomimetik seperti dobutamin dan terbutalin serta agen antipsikotik atipikal dapat memicu ketosis pada individu yang rentan (Nyenwe & Kitabchi, 2016).

Pemeriksaan Glukosa darah sewaktu merupakan salah satu pemeriksaan yang dapat digunakan untuk mengetahui kadar glukosa dalam darah. Hal tersebut juga dapat digunakan untuk mengetahui apakah kadar glukosa dalam darah terkendali atau sebaliknya kadar glukosa tinggi. Pada pasien DM tipe 2 dengan

©UKDW

jumlah gula darah > 250 mg/dl dianggap sebagai kriteria diagnosis utama dari ketoasidosis diabetik (Alwi, 2014).

Dari latar belakang permasalahan ini, maka peneliti ingin melakukan penelitian tentang hubungan antara kadar glukosa darah sewaktu dengan ketonuria penderita diabetes melitus tipe 2 di RS Bethesda untuk mengetahui apakah semakin tinggi kadar glukosa dalam darah akan berhubungan dengan adanya benda keton dalam urin pasien diabetes melitus tipe 2. Karena komplikasi yang dapat terjadi jika kondisi tersebut tidak diperiksa dan ditangani dengan baik adalah penyakit ketoasidosis diabetik. Jika penanganan pada penyakit KAD tidak segera dilakukan maka akan meningkatkan morbiditas dan mortilitas dengan perawatan yang akan menjadi semakin mahal padahal komplikasi KAD dapat dicegah bila dilakukan pemeriksaan, perawatan yang tepat dan komunikasi yang efektif dengan pelayanaan kesehatan.

©UKDW

1.2. MASALAH PENELITIAN

Berdasarkan latar belakang dari permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut : “Apakah terdapat hubungan antara kadar glukosa darah sewaktu dengan ketonuria penderita diabetes melitus tipe 2 di RS bethesda Yogyakarta?”

1.3. TUJUAN PENELITIAN

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui hubungan antara kadar glukosa darah sewaktu dengan ketonuria penderita diabetes melitus tipe 2 di RS bethesda Yogyakarta.

1.3.2 Tujuan Khusus

a. Mengetahui hasil pemeriksaan ketonuria penderita DM tipe 2 di RS Bethesda Yogyakarta.
b. Mengetahui hasil pemeriksaan glukosa darah sewaktu penderita DM tipe 2 di RS Bethesda Yogyakarta.
c. Mengetahui hubungan antara kadar glukosa darah sewaktu dengan ketonuria pada penderita DM tipe 2 di RS Bethesda Yogyakarta.

1.4. MANFAAT PENELITIAN

1. Bagi Penulis : Penelitian ini dapat menjadi sarana bagi penulis untuk menerapkan dan mengaplikasikan kemampuan pengumpulan data dan analisis hasil serta memperdalam pengetahuan tentang hubungan antara DM tipe 2 dengan glukosa darah sewaktu dan ketonuria.
2. Bagi Ilmu kesehatan : Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai pengembangan ilmu kesehatan.
3. Bagi Masyarakat : Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan informasi terkait hubungan DM tipe 2 dengan benda keton pada pemeriksaan urin.

©UKDW

1.5. KEASLIAN PENELITIAN

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Judul Penelitian	Penulis	Metode	Hasil penelitian
Hubungan Glukosa Darah Sewaktu Dengan Keton Urin Pada Penderita Diabetes Melitus	Karimu, Sitti Asry Muliati (2017)	Penelitian *cross sectional*	Sampel yang digunakan berjumlah 30 pasien. Hasil yang didapatkan terdapat 7 subjek (23,3%) negatif keton dan 23 subjek (76,6%) positif keton. Berdasarkan hasil uji statistik pemeriksaan glukosa darah sewaktu dengan keton menggunakan uji person corelation didapatkan hasil glukosa darah sewaktu terhadap keton dengan nilai p-value = 0,000 lebih kecil dari α 0,05 sehingga dapat disimpulkan ada hubungan yang bermakna antara glukosa darah sewaktu dengan keton urin pada penderita diabetes melitus. Penelitian dilakukan di Laboratorium RST TK III DR. Reksodiwiryo Padang.
Pemeriksaan Keton Pada Urine Penderita Diabetes	Aritonang, Erlan (2016)	Penelitian deskriptif analitik	Ditemukannya keton pada urine penderita diabetes

©UKDW

Melitus Tipe 2 Yang Di Rawat Inap Di Rsud. H Adam Malik Medan			melitus disebabkan karena tingkat gula darah yang tidak terkontrol sehingga terjadi pemecahan lemak yang berlebihan sehingga dapat mengalami koma yang disebut koma diabetik.
Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Beta Hidroksi Butirat Pada Penderita Diabetes Melitus	(Mardiana, 2014)	Penelitian *cross sectional*	Ada hubungan antara kadar glukosa darah dengan kadar beta OH butirat dengan nilai korelasi Pearson sebesar 0.286 (lemah), artinya apabila terjadi kenaikan kadar glukosa darah tidak selalu diikuti dengan kenaikan kadar beta-OH butirat.

©UKDW

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang sebelumnya terdapat pada lokasi dan waktu digunakan. Penelitian ini diajukan di RS Bethesda Yogyakarta, bertujuan untuk mencari hubungan antara kadar glukosa darah sewaktu dengan ketonuria penderita diabetes melitus tipe 2 di RS bethesda Yogyakarta. Pada penelitian, penulis menggunakan subjek dari RS Bethesda Yogyakarta yang menderita DM tipe 2.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Terdapat hubungan yang bermakna antara glukosa darah sewaktu yang tinggi terhadap ketonuria penderita DM tipe 2 di RS Bethesda Yogyakarta.

5.2. Saran

- Melakukan penelitian dengan menggali variabel perancu riwayat keluarga, puasa, kelaparan.
- Melakukan penelitian dengan metode lain seperti metode kohort namun penelitian dengan metode ini membutuhkan waktu yang lama.
- Diharapkan pasien DM tipe 2 untuk mengontrol glukosa darah sewaktu dalam batas normal agar tidak muncul ketonuria.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

ADA. (2018). Updates to the Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care*, *41*(9), 2045–2047. https://doi.org/10.2337/dc18-su09

Akram, M. (2013). A Focused Review Of The Role Of Ketone Bodies In Health And Disease. *Journal of Medicinal Food*, *16*(11), 965–967. https://doi.org/10.1089/jmf.2012.2592

Alwi, I. (2014). Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II Edisi VI. In *Interna Publishing*.

Anupama, B. (2018) Clinical And Laboratory Profile Of Diabetic Ketoacidosis In Elderly With Type 2 Diabetes Mellitus. *BLDE University Journal of Health Sciences*, pp. 79-84. DOI: 10.4103/bjhs.bjhs_10_18

Aritonang, Erlan., Rajagukguk, Tiara. (2016). Pemeriksaan Keton Pada Urine Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yang Di Rawat Inap Di RSUD. H Adam Malik Medan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat dan Lingkungan Hidup,* 1(1), pp. 1-4.

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2018). Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf. In *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* (p. 198). http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf

Baharuddin, B., Nurulita, A., & Arif, M. (2018). Uji Glukosa Darah Antara Metode Heksokinase Dengan Glukosa Oksidase Dan Glukosa Dehidrogenase Di Diabetes Melitus. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, *21*(2), 170. https://doi.org/10.24293/ijcpml.v21i2.1102

©UKDW

Barski, L., Harman-Boehm, I., Nevzorov, R., Rabaev, E., Zektser, M., Jotkowitz, A. B., Zeller, L., Shleyfer, E., & Almog, Y. (2011). Gender-related differences in clinical characteristics and outcomes in patients with diabetic ketoacidosis. *Gender Medicine*, *8*(6), 372–377. https://doi.org/10.1016/j.genm.2011.09.032

Chairani, C., & Karlina, S. (2020). *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis E-ISSN : 2622-2256 Pemeriksaan Keton Urine Pada Pasien Diabetes Melitus Prosiding Seminar Kesehatan Perintis E-ISSN : 2622-2256*. *3*(1), 150–154.

Fukao, T., Lopaschuk, G. D., & Mitchell, G. A. (2004). Pathways and control of ketone body metabolism: On the fringe of lipid biochemistry. *Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, *70*(3), 243–251. https://doi.org/10.1016/j.plefa.2003.11.001

Gan, M. J., Albanese-O'Neill, A., & Haller, M. J. (2012). Type 1 diabetes: Current concepts in epidemiology, pathophysiology, clinical care, and research. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, *42*(10), 269–291. https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2012.07.002

Ganong, W. F. (2005). *Review of medical physiology*. 22 ed. New York: Lange Medical Book/McGrawHill.

Ghimire P, Dhamoon AS. (2020). Ketoacidosis. *StatPearls Publishing.* https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534848/#_NBK534848_pubdet_

Gosmanov AR, Gosmanova EO, Kitabchi AE. (2021). Hyperglycemic Crises: Diabetic Ketoacidosis and Hyperglycemic Hyperosmolar State. *South Dartmouth (MA): MDText.com.* https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279052/

Grabacka, M., Pierzchalska, M., Dean, M., & Reiss, K. (2016). Regulation of ketone body metabolism and the role of PPARα. *International Journal of Molecular Sciences*, *17*(12). https://doi.org/10.3390/ijms17122093

©UKDW

Irawan, M. A. (2007). Glukosa & Metabolisme Energi. *Polton Sport Science & Performance Lab*, 01(06), pp. 1-5.

Isselbacher, K. J. (2014). Harrison Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam Volume 5 Edisi 13. Jakarta : EGC.

Karimu, S. A. M.. (2017). Hubungan Glukosa Darah Sewaktu dengan Keton Urin pada Penderita Diabetes Melitus. *Karya Tulis Ilmiah*, Universitas Muhammadiyah Semarang.

Kumar, V., & Gill, K. D. (2018). *Qualitative Analysis of Ketone Bodies in Urine. Basic Concepts in Clinical Biochemistry: A Practical Guide*, doi:10.1007/978-981-10-8186-6_30 pp. *119–122.*

Kurniawan, I. (2010). Diabetes Melitus Tipe 2 pada Usia Lanjut. *Majalah Kedokteran Indonesia,* 60(12), pp. 577-583.

Lathifah, N. L., & Timur, J. (2017). Hubungan Durasi Penyakit Dan Kadar Gula Darah Dengan Keluhan Subyektif Penderita Diabetes Melitus. 231–239. https://doi.org/10.20473/jbe.v5i2.2017.231-239

Luethi, N., Cioccari, L., Crisman, M., Bellomo, R., Eastwood, G. M., & Mårtensson, J. (2016). Prevalence of ketosis , ketonuria , and ketoacidosis during liberal glycemic control in critically ill patients with diabetes : an observational study. *Critical Care*, 1–11. https://doi.org/10.1186/s13054-016-1462-7

Mardiana, Warida, & Rismini, S. (2014). Hubungan kadar glukosa darah dengan beta hidroksi butirat pada penderita diabetes melitus. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, *1*(2), 157–161.

Newman, J. C., & Verdin, E. (2014). Ketone bodies as signaling metabolites. *Trends in Endocrinology and Metabolism*, *25*(1), 42–52. https://doi.org/10.1016/j.tem.2013.09.002

©UKDW

Nyenwe, E. A., & Kitabchi, A. E. (2016). The evolution of diabetic ketoacidosis: An update of its etiology, pathogenesis and management. *Metabolism: Clinical and Experimental*, *65*(4), 507–521. https://doi.org/10.1016/j.metabol.2015.12.007

Olokoba, A. B., Obateru, O. A., & Olokoba, L. B. (2012). Type 2 diabetes mellitus: A review of current trends. *Oman Medical Journal*, *27*(4), 269–273. https://doi.org/10.5001/omj.2012.68

PERKENI, (2019). Pedoman Pemantauan Glukosa Darah Mandiri. 1 ed. Jakarta: PERKENI.

Plows, J. F., Stanley, J. L., Baker, P. N., Reynolds, C. M., & Vickers, M. H. (2018). *The Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus*. 1–21. https://doi.org/10.3390/ijms19113342

Puttanna, A., & Padinjakara, R. N. K. (2014). Diabetic ketoacidosis in type 2 diabetes mellitus. *Practical Diabetes*, *31*(4), 155–158. https://doi.org/10.1002/pdi.1852

Ridwan, M., (2009). Pengaruh Insulin Terhadap Fungsi Kardiovaskular. *Jurnal Penyakit Dalam*, 10(2), pp. 148-155.

Santosa, 2017. Hubungan Riwayat Garis Keturunan dengan Usia Terdiagnosis Diabetes Melitus Tipe II. *The 6thUniversity Research Colloquium 2017 Universitas Muhammadiyah Magelang*, pp. 1-6.

Seth, P., Kaur, H., & Kaur, M. (2015). Clinical profile of diabetic ketoacidosis: A prospective study in a tertiary care hospital. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, *9*(6), OC01–OC04. https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/8586.5995

©UKDW

Siregar, I. R. (2019). Pemeriksaan Badan Keton Pada Urine Penderita Diabetes Mellitus Tipe Ii (Niddm) Yang Di Rawat Inap Di Rsup H. Adam Malik Medan. *Jurnal Ilmiah PANNMED (Pharmacist, Analyst, Nurse, Nutrition, Midwivery, Environment, Dentist)*, *8*(3), 277–279. https://doi.org/10.36911/pannmed.v8i3.370

Soelistijo, S., Novida, H., Rudijanto, A., Soewondo, P., Suastika, K., Manaf, A., Sanusi, H., Lindarto, D., Shahab, A., Pramono, B., Langi, Y., Purnamasari, D., & Soetedjo, N. (2015). Konsesus Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe2 Di Indonesia 2015. In *Perkeni*. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2019/01/4.-Konsensus-Pengelolaan-dan-Pencegahan-Diabetes-melitus-tipe-2-di-Indonesia-PERKENI-2015.pdf&ved=2ahUKEwjy8KOs8cfoAhXCb30KHQb1Ck0QFjADegQIBhAB&usg=AOv

Spanou, L., Dalakleidi, K., Zarkogianni, K., Papadimitriou, A., Nikita, K., Vasileiou, V., Alevizaki, M., & Anastasiou, E. (2015). Ketonemia and ketonuria in gestational diabetes mellitus. *Hormones*, *14*(4), 644–650. https://doi.org/10.14310/horm.2002.1610

Surya, S., Salam, A. D., Tomy, D. V., Carla, B., Kumar, R. A., & Sunil, C. (2014). Diabetes mellitus and medicinal plants-a review. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, *4*(5), 337–347. https://doi.org/10.1016/S2222-1808(14)60585-5

Susanti, E., Masita, D., & Latifah, I. (2018). *Korelasi Glukosa Dan Keton Darah Pada Pasien Unit Gawat Darurat Dan Rawat Inap Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rsau Dr . Esnawan Antariksa Jakarta*. *10*(September), 228–234.

©UKDW

Tittel, S. R., Sondern, K. M., Weyer, M., Poeplau, T., Sauer, B. M., Schebek, M., Ludwig, K. H., Hammer, F., Fröhlich-Reiterer, E., & Holl, R. W. (2020). Multicentre analysis of hyperglycaemic hyperosmolar state and diabetic ketoacidosis in type 1 and type 2 diabetes. *Acta Diabetologica*, *57*(10), 1245–1253. https://doi.org/10.1007/s00592-020-01538-0

Tjokroprawiro, A., (2004). *DM: Klasifikasi, Diagnosis, dan Terapi.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

WHO Global Report on Diabetes. (2016). Global Report on Diabetes. *Isbn*, *978*, 6–86. https://sci-hub.si/https://apps.who.int/iris/handle/10665/204874%0Ahttps://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204874/WHO_NMH_NVI_16.3_eng.pdf?sequence=1%0Ahttp://www.who.int/about/licensing/copyright_form/index.html%0Ahttp://www.who.int/about/licensADA. (2018). Updates to the Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care*, *41*(9), 2045–2047. https://doi.org/10.2337/dc18-su09

Zhong, V. W., Juhaeri, J., & Mayer-Davis, E. J. (2018). Trends in hospital admission for diabetic ketoacidosis in adults with type 1 and type 2 diabetes in England, 1998-2013: A retrospective cohort study. *Diabetes Care*, *41*(9), 1870–1877. https://doi.org/10.2337/dc17-1583

©UKDW