

**ANGKA KEJADIAN KETONURIA PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS DI RUMAH
SAKIT BETHESDA YOGYAKARTA**

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Pada
Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun Oleh

PANDE KOMANG WAHYU PRADANA

41170130

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Pande Komang Wahyu Pradana
NIM : 41170130
Program studi : Kedokteran
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Skripsi

demikian 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:

**“ANGKA KEJADIAN KETONURIA PADA PENDERITA DIABETES
MELITUS DI RUMAH SAKIT BETHESDA YOGYAKARTA”**

berserta 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.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 16 Agustus 2021

Yang menyatakan

(Pande Komang Wahyu Pradana)
NIM.41170130

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul :

ANGKA KEJADIAN KETONURIA PADA PENDERITA DIABETES MELITUS DI RUMAH SAKIT BETHESDA YOGYAKARTA

Telah diajukan dan dipertahankan oleh :

Pande Komang Wahyu Pradana

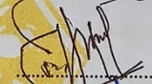
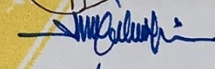
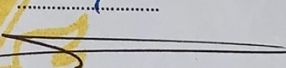
41170130

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

Nama Dosen

1. Dr. dr. Nining Sri Wuryaningsih, Sp. PK
(Dosen Pembimbing I)
2. dr. Purwoadi Sujatno, Sp. PD, MPH
(Dosen Pembimbing II)
3. dr. Sapto Priatno, Sp. PD
(Dosen Penguji)

Tanda Tangan


.....

.....

.....

Yogyakarta, 29 Juli 2021
Disahkan Oleh:

Dekan

Wakil Dekan Bidang I Akademik,





dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph. D dr. Christiane Marlene Sooi, M. Biomed

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi dengan judul:

ANGKA KEJADIAN KETONURIA PADA PENDERITA DIABETES MELITUS DI RUMAH SAKIT 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.

Yogyakarta, 29 Juli 2021

Yang menyatakan,



Pande Komang Wahyu Pradana / 41170130

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana,
yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Pande Komang Wahyu Pradana

NIM : 41170130

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANGKA KEJADIAN KETONURIA PADA PENDERITA DIABETES

MELITUS DI RUMAH SAKIT BETHESDA YOGYAKARTA

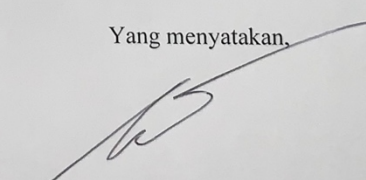
Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasi Karya Tulis Ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 29 Juli

2021

Yang menyatakan,


Pande Komang Wahyu Pradana

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan penyertaan-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah dengan judul “Angka Kejadian Ketonuria Pada Penderita Diabetes Melitus Di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta”. Berbagai macam bimbingan, bantuan, semangat serta doa yang telah penulis terima selama pengerjaan karya tulis ilmiah ini sangat berarti bagi penulis. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih dan rasa syukur kepada pihak yang terlibat didalam persiapan hingga akhir penulisan karya tulis ilmiah ini, kepada:

1. dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana dan dr. Christiane Marlene Sooai, M. Biomed selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang senantiasa memberikan dukungan serta doa kepada para mahasiswa didalam kelancaran penelitian dan penyusunan karya tulis ilmiah
2. Dr. dr. Nining Sri Wuryaningsih, Sp.PK selaku dosen pembimbing I atas segala waktu, bimbingan, arahan, saran, serta doa didalam proses penyusunan karya tulis ilmiah.
3. dr. Purwoadi Sujatno, Sp.PD, MPH selaku dosen pembimbing II atas segala waktu, dukungan, bimbingan, arahan, saran, serta doa didalam proses penyusunan karya tulis ilmiah.

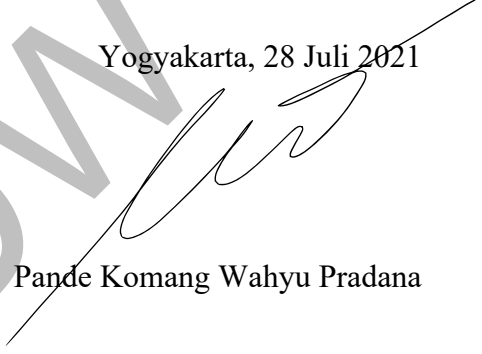
4. dr. Sapto Priatmo, Sp.PD selaku dosen penguji atas dukungan, menguji, saran, arahan, serta doa demi penulisan dan penyusunan karya tulis ilmiah yang lebih baik.
5. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang telah membantu penulis dalam melaksanakan seminar proposal, seminar hasil dan siding skripsi secara daring.
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 Laboratorium dan Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Bethesda, baik dokter maupun perawat serta kakak *co-ass* yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam pengambilan data untuk karya tulis ilmiah.
8. Bu Dian dan Mba Nian dalam memberikan bantuan serta arahan dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium patologi klinik Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana.
9. Seluruh responden pada penelitian ini, yang bersedia memberikan bantuan maupun dukungan sehingga penelitian ini dapat berlangsung.
10. Bapak I Made Adi Palguna dan Ibu Alit Rusmiyanthi selaku orang tua penulis yang terus memberikan dukungan, serta doa didalam menyelesaikan karya tulis ilmiah.

11. Indah Purnama, Desy Ratnasari, Tita Septiani, Putu Raditya selaku saudara dari peneliti yang telah memberikan semangat, serta doa didalam menyelesaikan karya tulis ilmiah.
12. Nunki Puspita Utomo, selaku kekasih peneliti yang selalu memberikan waktu, tenaga, dukungan serta motivasi dalam bersama-sama menyelesaikan tahap pendidikan pre-klinik dan karya tulis ilmiah ini.
13. Ivan Satrio, Ardo Enembe, dan Bryan Abednego selaku rekan satu penelitian yang terus memberikan dukungan, doa, motivasi, dan tenaga didalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
14. Gabriel Btara, Valentino Buriko, Dixie Bramantya, I Made Wahyu, Petra Gusti, Edward Kurniawan selaku teman dekat dari “Putra Mandiri” yang telah memberikan dukungan, semangat, serta doa didalam menyelesaikan karya tulis ilmiah.
15. Vanessa Angelin, Maxima Aditya, dan Theodora Arnadia selaku teman bimbingan skripsi Dr. dr. Nining Sri Wuryaningsih, Sp.PK yang selalu memberikan dukungan satu sama lain.
16. Putu Evan, Amelita Rosalina, Joshua Hariara selaku kakak tingkat yang memberikan panutan dan arahan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
17. Teman-teman SMA 1 Tabanan yang memberikan semangat dan dukungan kepada penulis didalam proses penyusunan karya tulis ilmiah.
18. Teman sejawat Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Angkatan 2017 “Leukosit” yang saling mendukung dan memberikan semangat satu sama lain.

19. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mulai dari pengambilan data, menganalisis data dan pencetakan karya tulis ilmiah ini dalam bentuk *hard copy*.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan pada karya tulis ilmiah ini. 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, 28 Juli 2021



Pande Komang Wahyu Pradana

DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI Error! Bookmark not defined.	
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4

1.1.1	Teoritis	4
1.1.2	Praktis.....	4
1.1.2.1	Bagi Rumah Sakit	4
1.1.2.2	Bagi Tenaga Medis	5
1.1.2.3	Bagi Penulis	5
1.5	Keaslian Penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....		8
2.1	Diabetes Melitus (DM)	8
2.1.1	Definisi.....	8
2.1.2	Klasifikasi	8
2.1.3	Manifestasi Klinis	9
2.1.4	Patofisiologi Diabetes Melitus	11
2.1.4.1	Patofisiologi diabetes melitus tipe 1	11
2.1.4.2	Patofisiologi diabetes melitus tipe 2	12
2.1.4.3	Patofisiologi diabetes melitus gestasional.....	12
2.1.4.4	Tipe spesifik yang berkaitan dengan penyebab lain	13
2.1.5	Diagnosis.....	13
2.1.6	Penatalaksanaan	14
2.1.6.1	Diabetes Melitus tipe 1.....	14
2.1.6.2	Diabetes melitus tipe 2	16
2.1.7	Komplikasi	20
2.1.7.1	Komplikasi akut,	20
2.1.7.2	Komplikasi mikrovaskular	21

2.1.7.3	Komplikasi makrovaskular	22
2.2	Ketonuria.....	22
2.2.1	Definisi.....	22
2.2.2	Patogenesis.....	23
2.2.3	Pemeriksaan Ketonuria	24
2.3	Hubungan Ketonuria dan Diabetes Melitus.....	26
2.4	Landasan Teori.....	27
2.5	Kerangka Teori.....	28
2.6	Kerangka Konsep	29
BAB III. METODE PENELITIAN.....		30
3.1	Desain Penelitian.....	30
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.3	Populasi dan Sampling.....	30
3.3.1	Populasi Penelitian	30
3.3.2	Sampel.....	30
3.3.2.1	Kriteria Inklusi	30
3.3.2.2	Kriteria Eksklusi.....	31
3.3.2.3	Teknik Sampling	31
3.4	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	31
3.4.1	Variabel Penelitian	31
3.4.2	Definisi Operasional.....	31

3.5	Sample Size	32
3.6	Alat dan Bahan	33
3.7	Pelaksanaan Penelitian	33
3.8	Analisis Data	34
3.9	Etika Penelitian	34
3.10	Jadwal Penelitian.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Hasil	36
4.2	Pembahasan.....	39
4.3	Keterbatasan Penelitian.....	44
BAB V		45
KESIMPULAN DAN SARAN.....		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN.....		51

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 2.1 Klasifikasi Diabetes Melitus	8
Tabel 2.2 Jenis Sediaan Insulin dan Profil Kerjanya	14
Tabel 2.3 Rekomendasi target glukosa darah oleh ISPAD dan IDF.....	16
Tabel 3.1 Definisi Operasional	31
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian.....	35
Tabel 4.1 Data Karakteristik Dasar Subjek Penelitian.....	36
Tabel 4.2 Data Usia Pasien DM yang Mengalami Ketonuria.....	37
Tabel 4.3 Data Jenis Kelamin Pasien DM yang Mengalami Ketonuria	38
Tabel 4.4 Data Tipe DM Pasien yang Mengalami Ketonuria.....	38
Tabel 4.5 Data Glukosa Darah Sewaktu Pasien yang Mengalami Ketonuria.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Patogenesis Ketonuria	23
Gambar 2.2 Hubungan Ketonuria dengan DM	26
Gambar 2.3 Diagram Kerangka Teori.....	28
Gambar 2.4 Diagram Kerangka Konsep	29

©UKDW

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Penelitian.....	51
Lampiran 2. Data Penelitian.....	52
Lampiran 3. Curriculum Vitae	54
Lampiran 4. Keterangan Kelaikan Etik.....	55
Lampiran 5. Keputusan Amandemen.....	56
Lampiran 6. Surat Izin Penelitian.....	57

ANGKA KEJADIAN KETONURIA PADA PENDERITA DIABETES MELITUS DI RUMAH SAKIT BETHESDA YOGYAKARTA

Pande Komang Wahyu Pradana, Nining Sri Wuryaningsih, Purwoadi Sujatno

Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana

Korespondensi: Pande Komang Wahyu Pradana, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo 5-25 Yogyakarta 55224, Indonesia. Email: 41170130@students.ukdw.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit kronis dengan angka kejadian yang meningkat pada setiap tahunnya. Data *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2019 terdapat penderita DM di dunia sebesar 463 juta jiwa dengan rentang usia 20-79 tahun, diperkirakan jumlah tersebut mengalami peningkatan pada tahun 2030 menjadi 578,4 juta dan pada tahun 2045 sebesar 700,2 juta jiwa. Ketoasidosis diabetik merupakan salah satu komplikasi akut yang dialami oleh penderita DM dengan insidensi 80 per 1000 orang. Keton akan muncul akibat pembentukan energi non karbohidrat dengan cara pembongkaran protein dan lemak.

Tujuan: Mengetahui berapa angka kejadian ketonuria pada pasien DM di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode *cross sectional* dan dilakukan pada pasien rawat inap pada Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta. Pemilihan subjek menggunakan metode *total sampling*. Analisis data menggunakan analisis univariat.

Hasil: Terdapat 35 subjek, dimana ketonuria ditemukan 31,4%, paling banyak terdapat pada rentang usia 56-65 tahun (38,5%), dengan jenis kelamin perempuan (40%), pada diabetes melitus tipe 2 (31,4%), dan kadar glukosa darah sewaktu lebih dari 200 mg/dL (37,5%).

Kesimpulan: Angka kejadian ketonuria pada penderita diabetes melitus di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta didapati sebesar 31,4%,

Kata kunci: Diabetes Melitus, KAD, Ketonuria

INCIDENCE OF KETONURIA IN DIABETES MELLITUS PATIENTS IN BETHESDA HOSPITAL YOGYAKARTA

Pande Komang Wahyu Pradana, Nining Sri Wuryaningsih, Purwoadi Sujatno

Faculty of Medicine Duta Wacana Christian University

Correspondence: Pande Komang Wahyu Pradana, *Faculty of Medicine Duta Wacana Christian University*, Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo 5-25 Yogyakarta 55224, Indonesia. Email: 41170130@students.ukdw.ac.id

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus (DM) is a chronic disease with an increasing incidence every year. Data from the International Diabetes Federation (IDF) in 2019 stated there were 463 million people with DM in the world with an age range of 20-79 years, it is estimated that this number will increase in 2030 to 578.4 million and in 2045 by 700.2 million. Diabetic ketoacidosis is one of the acute complications experienced by DM patients with an incidence of 80 per 1000 people. Ketones will appear due to the formation of non-carbohydrate energy by disassembling protein and fat.

Objective: To determine the incidence of ketonuria in DM patients at Bethesda Hospital Yogyakarta.

Methods: This research was a cross-sectional study performed to hospitalized patients at Bethesda Hospital Yogyakarta. Subject selection using total sampling method. All data were analyzed with univariate test.

Results: There were 35 subjects, in which ketonuria was found in 31,4% of diabetes mellitus patients at Bethesda Hospital Yogyakarta, the highest incidence was in the 56-65 year age range (38.5%), in female gender (40%), in type 2 diabetes mellitus 2 (31.4%), and blood glucose levels more than 200 mg/dL (37.5%).

Conclusion: The incidence of ketonuria in patients with diabetes mellitus at Bethesda Hospital Yogyakarta is 31.4%.

Keyword: Diabetes Mellitus, DKA, Ketonuria

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit kronis dengan angka kejadian yang meningkat pada setiap tahunnya. Hal ini dibuktikan pada data *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2019 terdapat penderita DM di dunia sebesar 463 juta jiwa dengan rentang usia 20-79 tahun, diperkirakan jumlah tersebut mengalami peningkatan pada tahun 2030 menjadi 578,4 juta dan pada tahun 2045 sebesar 700,2 juta jiwa (IDF, 2019). Jumlah kematian akibat DM diperkirakan mencapai empat juta orang pada tahun 2019. Pada tahun 2019 empat juta orang berusia 20 – 79 tahun diperkirakan meninggal akibat diabetes dan lebih dari satu juta anak serta remaja menderita DM tipe 1. Jumlah anak dan remaja (hingga 19 tahun) yang hidup dengan diabetes meningkat setiap tahun. Diperkirakan 136 juta orang berusia di atas 65 tahun menderita diabetes namun angka kejadian diabetes pada kelompok usia tertentu berbeda pada setiap negara. (Williams *et al.*, 2019).

Indonesia merupakan satu-satunya negara di Asia Tenggara yang berada pada peringkat ketujuh dari sepuluh besar negara terkait penyandang DM dengan jumlah penderita sebesar 10,7 juta pada tahun 2019 (IDF, 2019; Infodatin, 2020). Data Riset Kesehatan Dasar (RIKESDAS) tahun 2018 menunjukkan, angka kejadian DM pada usia ≥ 15 tahun berdasarkan diagnosis

dokter di Indonesia adalah 2 % dan angka kejadian pada provinsi DI Yogyakarta adalah 2,6% (RISKESDAS, 2018).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Luethi et al tahun 2016 didapatkan hasil prevalensi ketonuria sebanyak 13% pada pasien DM yang dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU) (Luethi et al., 2016). Keton pada urin terjadi karena terdapat defek pada metabolisme karbohidrat, penyerapan karbohidrat, atau jumlah karbohidrat yang sedikit dalam makanan. Maka dari itu tubuh akan mengimbangi dengan metabolisme asam lemak, hal ini akan menghasilkan badan keton dari hasil metabolisme asam lemak yang tidak sempurna, maka dari itu pentingnya mengetahui presentase ketonuria pada pasien DM untuk mencegah komplikasi (McPherson and Pincus, 2011).

Penyakit ini berkaitan dengan abnormalitas karbohidrat, lemak dan protein yang ditandai dengan kenaikan glukosa darah atau hiperglikemi sehingga memerlukan terapi seumur hidup guna mengontrol kadar glukosa darah untuk mencegah terjadinya komplikasi. Komplikasi yang dapat terjadi pada penderita DM seiring berjalannya waktu adalah komplikasi akut dan kronik (Ramachandran, 2014). Komplikasi akut berupa Ketoasidosis diabetik (KAD), hiperglikemik hiperosmolar, dan hipoglikemia. Komplikasi kronik berupa komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular, mikrovaskular yaitu retinopati diabetik, nefropati, dan neuropati. Makrovaskular berupa aterosklerosis yang mengakibatkan peningkatan risiko infark miokard, stroke, dan iskemia ekstremitas bawah (Wang and Zaman, 2020). Ketoasidosis Diabetik (KAD) adalah komplikasi metabolik yang berpotensi fatal dari

diabetes mellitus yang tidak terkontrol. Angka morbiditas dan mortalitas akibat DKA tinggi di negara berkembang, dengan insiden sekitar 80 per 1000 orang (Nyenwe and Kitabchi, 2016).

Pada penderita DM terdapat kadar glukosa yang tinggi tetapi terjadi disregulasi penggunaan energi karbohidrat oleh sel, sehingga hal ini menyebabkan pembentukan energi non karbohidrat dengan cara pembongkaran protein dan lemak (John P. Comstock, 2020).

DKA ditandai dengan hiperglikemia (glukosa darah > 250 mg / dL), asidosis metabolik, dan peningkatan konsentrasi keton darah (CDC, 2020). Ketoasidosis terjadi pada beberapa keadaan terkait alkoholisme, obesitas, dan yang paling umum adalah DM hal ini terjadi ketika glukosa tidak menjadi sumber energi. Aseton (<2%), asetoasetat (20%), dan 3- β -hidroksibutirat (β OHB) (78%) merupakan produk normal dari metabolisme lemak. Selama ketogenesis, asetoasetat dihasilkan dari asetil ko-enzim A, lalu memasuki mitokondria untuk diubah menjadi β OHB atau secara spontan dekarboksilat menjadi aseton. Keton diangkut oleh darah ke jaringan, khususnya otak, di mana keton digunakan sebagai sumber energi. Dalam kondisi diet normal, keton tidak terdeteksi dalam darah dan urin. Namun, dalam situasi di mana lemak menjadi sumber energi utama (misalnya dalam kelaparan atau diet rendah karbohidrat), keton dapat diukur dalam darah (terutama β OHB) dan urin (terutama asetoasetat) (Neligan, 2020).

Berlatar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melihat adanya keton dalam urin pasien dengan diabetes melitus. Karena jika terdapat ketonuria maka

dapat menandakan terapi yang tidak terkontrol atau pemberian terapi yang belum dipahami oleh pasien sehingga dapat melakukan tindakan preventif akan kejadian diabetes ketoasidosis.

1.2 Rumusan Masalah

Berapa angka kejadian ketonuria pada penderita DM di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta..

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui berapa angka kejadian ketonuria pada pasien DM di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

1.1.1 Teoritis

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk pengembangan ilmu kedokteran umum terkait pengelolaan serta penanganan pada pasien DM.

1.1.2 Praktis

1.1.2.1 Bagi Rumah Sakit

Sebagai bahan informasi untuk meningkatkan pengelolaan pada pasien DM.

1.1.2.2 Bagi Tenaga Medis

Sebagai bahan pertimbangan dalam memberikan edukasi dalam terapi dan meningkatkan kewaspadaan terhadap pengelolaan pasien dengan DM.

1.1.2.3 Bagi Penulis

Sebagai sarana belajar dan mengembangkan ilmu serta keterampilan dalam hal penulisan karya tulis ilmiah.

1.5 Keaslian Penelitian

Berikut adalah penelitian lain yang berhubungan dengan judul penelitian mengenai Angka Kejadian Ketonuria Pada Penderita DM Di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta. Terdapat perbedaan variabel, tempat, dan tahun penelitian.

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Peneliti	Judul	Desain	Subyek	Hasil
(Firdaus, 2014)	Identifikasi Badan Keton Pada Urin Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan	<i>Cross Sectional</i>	Seluruh pasien rawat jalan DM tipe 2 di poli endokrin Departemen Ilmu Penyakit Dalam RSUP H. Adam Malik Medan	Dari 100 orang responden, hanya 4 orang (4%) yang menunjukkan hasil positif ketonuria

(Spanou <i>et al.</i> , 2015)	Ketonemia And Ketonuria In Gestational Diabetes Mellitus	<i>Comparative Study</i>	180 wanita dengan Gestational Diabetes Mellitus menurut kriteria IADPSG 20108 pada trimester ketiga kehamilan	Prevalensi ketonuria secara signifikan lebih tinggi dibandingkan ketonemia ($x^2 = 21,33$, $p < 0,001$).
(Susanti, Masita and Latifah, 2019)	Korelasi Glukosa Dan Keton Darah Pada Pasien Unit Gawat Darurat Dan Rawat Inap Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rsau Dr. Esnawan Antariksa Jakarta	<i>Cross Sectional</i>	86 pasien DM tipe 2 di UGD dan rawat inap berdasarkan rekam medik	korelasi lemah ($r = 0,352$, $p = 0,007$) pada pasien UGD dan korelasi cukup ($r = 0,570$, $p = 0,001$) pada pasien rawat inap. Pada pasien UGD tidak mengalami ketoasi dosis berat dibandingkan dengan pasien rawat inap.

Pada penelitian Firdaus tahun 2014 desain yang digunakan adalah *Cross Sectional* dengan subyek penderita DM tipe 2 dengan hasil mayoritas tidak ditemukan badan keton pada urin. Lalu penelitian Loukia Spanou menggunakan desain *Comparative Study*, subyek wanita dengan gestasional diabetes dengan hasil kadar ketonemia secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan ketonuria. Kemudian penelitian oleh Ellis Susanti menggunakan desain *Cross Sectional*, subyek pasien DM tipe 2 rawat inap dengan hasil pasien rawat inap harus dilakukan penatalaksanaan ketoasidosis yang lebih tepat.

Perbedaan dengan penelitian ini adalah, penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan pendekatan waktu menggunakan cara *cross sectional* serta subjek pada penelitian ini merupakan pasien DM, serta pada penelitian ini lebih melihat angka kejadian ketonuria pada pasien DM di Rumah Sakit Bethesda

©UKDW

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Angka kejadian ketonuria pada penderita diabetes melitus di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta didapati sebesar 31,4%, dimana paling banyak terdapat pada rentang usia 56-65 tahun (38,5%), dengan jenis kelamin perempuan (40%), pada diabetes melitus tipe 2 (31,4%), dan kadar glukosa darah sewaktu lebih dari 199 mg/dL (37,5%).

5.2 Saran

Pasien diabetes melitus sebaiknya melakukan pengecekan kadar keton dalam urin agar dapat mencegah komplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- ADA (2019) 'Professional Practice Committee: Standards of medical care in diabetesd2019', *Diabetes Care*, 42(Supplement 1), p. S3. doi: 10.2337/dc19-SPPC01.
- Arora, S. *et al.* (2011) 'Diagnostic accuracy of point-of-care testing for diabetic ketoacidosis at emergency-department triage: {beta}-hydroxybutyrate versus the urine dipstick', *Diabetes care*. 2011/02/09, 34(4), pp. 852–854. doi: 10.2337/dc10-1844.
- Borba, A. K. de O. T. *et al.* (2019) 'Knowledge and attitude about diabetes self-care of older adults in primary health care', *Ciencia e Saude Coletiva*, 24(1), pp. 125–136. doi: 10.1590/1413-81232018241.35052016.
- Castle, E. P., Wolter, C. E. and Woods, M. E. (2020) *Evaluation of the Urologic Patient: Testing and Imaging*. Twelfth Ed, *Campbell-Walsh-Wein Urology*. Twelfth Ed. Elsevier Inc. doi: 10.1016/B978-0-323-54642-3.00002-1.
- CDC (2020) 'National Diabetes Statistics Report, 2020', *National Diabetes Statistics Report*.
- Dominiczak, J. W. B. M. H. (2019) *Medical Biochemistry*. Fifth edit. Edinburgh : Elsevier.
- Firdaus, R. (2014) 'IDENTIFIKASI BADAN KETON PADA URIN PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT UMUM PUSAT HAJI ADAM MALIK MEDAN'.
- Fowler, M. J. (2011) 'Microvascular and macrovascular complications of diabetes', *Clinical Diabetes*, 29(3), pp. 116–122. doi: 10.2337/diaclin.29.3.116.
- Gaglia, J. L., Wyckoff, J. and Abrahamson, M. J. (2004) 'Acute hyperglycemic crisis in the elderly', *Medical Clinics of North America*, 88(4), pp. 1063–1084. doi: 10.1016/j.mcna.2004.04.010.

Hoffman LS, Fox TJ, Anastasopoulou C, et al. (2021) *Maturity Onset Diabetes in the Young. [Updated 2021 Mar 1]*. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island.

IDF (2019) *IDF DIABETES ATLAS Ninth edition 2019*. Available at: https://www.diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302_133351_IDFATLAS9e-final-web.pdf.

Infodatin (2020) 'Infodatin 2020 Diabetes Melitus'.

John P. Comstock, A. J. . G. (2020) 'Ketonuria', in *Definitions*. Qeios, pp. 1–4. doi: 10.32388/FNC98U.

Karimu, S. A. M. G. C. (2017) 'HUBUNGAN GLUKOSA DARAH SEWAKTU DENGAN KETON URIN PADA PENDERITA DIABETES MELITUS', in.

Kazlauskaite, R. *et al.* (2005) 'Ethnic differences predicting ketonuria in patients with Type 2 diabetes', *Journal of Diabetes and its Complications*, 19(5), pp. 284–290. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2005.01.002>.

Kumar V., G. K. . (2018) 'Basic Concepts in Clinical Biochemistry: A Practical Guide', in *Basic Concepts in Clinical Biochemistry: A Practical Guide*. Singapore: Springer, pp. 119–122. Available at: https://doi.org/10.1007/978-981-10-8186-6_30.

Lucero, P. and Chapela, S. (2018) 'Euglycemic Diabetic Ketoacidosis in the ICU: 3 Case Reports and Review of Literature', *Case reports in critical care*, 2018, p. 1747850. doi: 10.1155/2018/1747850.

Luethi, N. *et al.* (2016) 'Prevalence of ketosis, ketonuria, and ketoacidosis during liberal glycemic control in critically ill patients with diabetes: an observational study', *Critical Care*, 20(1), pp. 1–11. doi: 10.1186/s13054-016-1462-7.

Matsui, J. *et al.* (2005) 'Clinical characteristics of Japanese youth-onset type 2 diabetes with ketonuria', *Diabetes Research and Clinical Practice*, 70(3), pp. 235–238. doi: 10.1016/j.diabres.2005.03.037.

- McPherson, R. a and Pincus, M. R. (2011) *Chapter 28 Basic Examination of Urine*. Twenty Thi, *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*. Twenty Thi. Elsevier Inc. doi: 10.1016/B978-0-323-29568-0.00028-0.
- Metzger, B. E. (2015) *Diabetes Mellitus and Pregnancy*. Seventh Ed, *Endocrinology: Adult and Pediatric*. Seventh Ed. Elsevier. doi: 10.1016/B978-0-323-18907-1.00045-7.
- Nadkarni, P. and Weinstock, R. S. (2020) *Chapter 16 - Carbohydrates*. Twenty Thi, *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*. Twenty Thi. Elsevier Inc. doi: 10.1016/B978-0-323-29568-0.00016-4.
- Nasa, P. *et al.* (2021) 'Euglycemic diabetic ketoacidosis: A missed diagnosis', *World Journal of Diabetes*, 12(5), pp. 514–523. doi: 10.4239/wjd.v12.i5.514.
- Naunheim, R. *et al.* (2006) 'Point-of-care Test Identifies Diabetic Ketoacidosis at Triage', *Academic Emergency Medicine*, 13(6), pp. 683–685. doi: <https://doi.org/10.1197/j.aem.2006.01.020>.
- Neligan, P. J. (2020) *Perioperative Acid-Base*. Ninth Edit, *Miller's Anesthesia*. Ninth Edit. Elsevier. doi: 10.1016/B978-0-323-59604-6.00048-1.
- Nyenwe, E. A. and Kitabchi, A. E. (2016) 'The evolution of diabetic ketoacidosis: An update of its etiology, pathogenesis and management', *Metabolism: Clinical and Experimental*, 65(4), pp. 507–521. doi: 10.1016/j.metabol.2015.12.007.
- Pasquel, F. J. and Umpierrez, G. E. (2014) 'Hyperosmolar hyperglycemic state: a historic review of the clinical presentation, diagnosis, and treatment', *Diabetes care*, 37(11), pp. 3124–3131. doi: 10.2337/dc14-0984.

- PERKENI (2019) 'Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia 2019', *Perkumpulan Endokrinologi Indonesia*, pp. 1–117. Available at: <https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2020/07/Pedoman-Pengelolaan-DM-Tipe-2-Dewasa-di-Indonesia-eBook-PDF-1.pdf>.
- Peters, A. L. *et al.* (2015) 'Euglycemic Diabetic Ketoacidosis: A Potential Complication of Treatment With Sodium-Glucose Cotransporter 2 Inhibition', *Diabetes care*. 2015/06/15, 38(9), pp. 1687–1693. doi: 10.2337/dc15-0843.
- Ramachandran, A. (2014) 'Know the signs and symptoms of diabetes', *The Indian journal of medical research*, 140(5), pp. 579–581. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25579136>.
- RISKESDAS (2018) 'Laporan Riskesdas 2018', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 181–222. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Setiati, S. and MEpid, S. P. D. (2014) *Ilmu penyakit dalam*. Interna Publishing.
- Shouhip, H. A. (2005) 'Diabetes mellitus [Diabetes mellitus]', *Revista Brasileira de Medicina*, 62(SPEC. ISS.), pp. 60–71. doi: 10.1016/B978-0-323-71333-7.00264-2.
- Soelistijo, S. A. *et al.* (2015) *Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2015*, Perkeni. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Spanou, L. *et al.* (2015) 'Ketonemia and ketonuria in gestational diabetes mellitus', *Hormones*, 14(4), pp. 644–650. doi: 10.14310/horm.2002.1610.
- Susanti, E., Masita, D. and Latifah, I. (2019) 'Korelasi Glukosa Dan Keton Darah Pada Pasien Unit Gawat Darurat Dan Rawat Inap Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rsau Dr. Esnawan Antariksa Jakarta', *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 10(2), pp. 228–234. doi: 10.37012/jik.v10i2.59.

- Taboulet, P. *et al.* (2007) 'Correlation between urine ketones (acetoacetate) and capillary blood ketones (3-beta-hydroxybutyrate) in hyperglycaemic patients', *Diabetes and Metabolism*, 33(2), pp. 135–139. doi: 10.1016/j.diabet.2006.11.006.
- Thawabi, M. and Studyvin, S. (2015) 'Euglycemic Diabetic Ketoacidosis, a Misleading Presentation of Diabetic Ketoacidosis', *North American journal of medical sciences*, 7(6), pp. 291–294. doi: 10.4103/1947-2714.157490.
- Umpierrez, G. E. (2020) 'Hyperglycemic Crises: Diabetic Ketoacidosis and Hyperglycemic Hyperosmolar State BT - Diabetes Complications, Comorbidities and Related Disorders', in Bonora, E. and DeFronzo, R. A. (eds). Cham: Springer International Publishing, pp. 595–614. doi: 10.1007/978-3-030-36694-0_21.
- Vinay Kumar, Ramzi S. Cotran, S. L. R. (2013) *Buku Ajar Patologi Robbins, Patologi*.
- Wang, C. C. L. and Zaman, A. (2020) *DIABETES MELLITUS: ACUTE AND CHRONIC COMPLICATIONS*. SEVENTH ED, *ENDOCRINE*. SEVENTH ED. Elsevier Inc. doi: 10.1016/B978-0-323-62428-2.00011-3.
- Williams, R. *et al.* (2019) *IDF Atlas 9th Edition 2019*.
- Yati, N. P., Tridjaja, B. and Faizi, M. (2015) *Konsesus Nasional Pengelolaan Diabetes Melitus tipe 1*. Available at: [http://www.idai.or.id/wp-content/uploads/2016/06/Konsensus Endokrin DM tipe 1 \(2015\).pdf](http://www.idai.or.id/wp-content/uploads/2016/06/Konsensus%20Endokrin%20DM%20tipe%201%20(2015).pdf).
- YOUNG, W. (2011) *The netter collection of medical illustrations: the endocrine system: volume 2 (series: netter green book collection)(paperback), Recherche*. Available at: <http://www.lavoisier.fr/livre/notice.asp?id=RKRWXOAX2SSOWL>.
- Zelniker, T. A. *et al.* (2019) 'SGLT2 inhibitors for primary and secondary prevention of cardiovascular and renal outcomes in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cardiovascular outcome trials', *The Lancet*, 393(10166), pp. 31–39. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32590-X.