

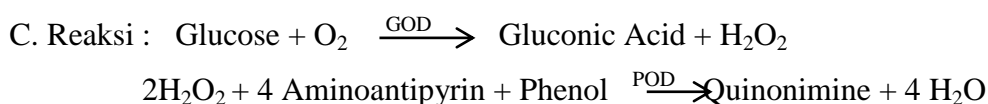
LAMPIRAN

Lampiran 1

Pemeriksaan Glukosa Darah

A. Metode : “GOD-PAP” : tes potometri enzimatis yaitu suatu cara penetapan glukosa darah dari sampel serum/plasma secara enzimatis menggunakan Glukosa Oksidase Para Amino Phenazone menghasilkan warna merah pada panjang gelombang 546nm.

B. Prinsip : glukosa dalam sampel dioksidasi membentuk asam glukonat dan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida 4- Aminoantipyrine dengan indikator fenol dikatalisis dengan POD membentuk quinonimine dan air.



D. Sampel : serum, plasma heparin, plasma EDTA.

Pisahkan paling lambat 1 jam setelah pengambilan darah dari isi seluler.

Stabilitas plasma setelah penambahan inhibitor glikolitik (Fluoride, monolodacetate, mannose) :

2 hari 20-25⁰C

7 hari 4-8⁰C

Stabilitas serum (dipisahkan dari isi seluler, bebas hemolisis) tanpa menambahkan inhibitor glikolitik :

8 jam 25⁰C

72 jam 4⁰C

E. Cara Kerja :

1. Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan

	Blanko	Standar	Sampel
Standar	-	5ul	-
	-	-	5ul
Aquadest	5ul	-	-
Reagen	500ul	500ul	500ul

2. Dihomogenkan lalu diinkubasi selama 20 menit pada suhu 20-25°C atau selama 10 menit pada suhu 37°C.
3. Dibaca pada fotometer dengan absorban 545nm.

F. Perhitungan

$$\text{Glukosa} = \frac{\text{A Sampel}}{\text{A Standar/Cal}} \times \text{Cons. Standar/Cal [mg/dl]}$$

Lampiran 2

Pemeriksaan Asam Urat

A. Pengambilan Darah Vena

Darah yang dipakai untuk pemeriksaan adalah darah vena, untuk memperoleh serum yang cukup diperlukan cara pengambilan darah sebagai berikut :

1. Siapkan peralatan
2. Pastikan identitas pasien dengan benar
3. Berikan informasi tentang jenis pemeriksaan yang diperiksa dan tentang proses pengambilan darah
4. Pasang torniquet pada lengan sekitar 5 cm diatas daerah yang akan ditusuk
5. Minta pasien mengepalkan jarinya sehingga vena terlihat jelas
6. Setelah meraba jalur vena, lalu renggangkan torniquet
7. Pasangkan jarum ke vacum tube holder dengan cara memutar
8. Kencangkan kembali torniquet, lalu bersihkan daerah yang akan ditusuk dengan kapas alkohol 70% melingkar keluar dengan diameter 2 cm
9. Buka tutup jarum, gunakan ibu jari dan tarik bagian dibawah daerah yang akan ditusuk
10. Masukkan jarum dengan posisi tusukan ke atas dengan sudut $15-30^{\circ}$ masuk ke vena
11. Tekan tabung vacutainer ke jarum, darah akan langsung mengalir ke tabung, kemudian lepaskan torniquet
12. Isi tabung sampai penuh atau sampai vacum tidak bekerja lagi
13. Setelah membuka lengan pasien, tempatkan kapas kering diatas daerah berhenti
14. Tahan kapas secara lembut dan tarik perlahan
15. Tutup dengan plester atau lakukan penekanan halus sampai darah berhenti
16. Minta pasien untuk tidak melipat tangannya sampai beberapa menit
17. Buang semua yang terkontaminasi ke dalam wadah limbah yang sesuai (SOP Pengambilan Spesimen RSUD Abdul Moelok Provinsi Lampung)

B. Pemisahan Serum

Pemisahan serum dari sel darah harus memperhatikan syarat dan cara yang benar agar serum yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini adalah cara pemisahan serum :

1. Pastikan listrik yang tersedia sesuai dengan spesifikasi alat (220 volt), bila sesuai tancapkan kabel listrik pada saklar listrik
2. Tekan tombol “power” pada bagian kanan bawah *centifuge* pada posisi “F”
3. Siapkan tabung spsien yang akan diputar
4. Siapkan pula tabung yang berisi aquadest dengan volume yang sama dengan tabung yang berisi spesimen sebagai penyeimbang
5. Buka penutup *centifuge* dengan memutar tombol “pembuka-penutup” yang berwarna hijau dan terletak pada bagian depan sebelah kiri *centifuge* ke arah kiri
6. Masukkan tabung yang berisi spesimen dan tabung penyeimbang ke dalam selongsong *centrifuge* dalam keadaan lurus bersebrangan
7. Tutup penutup *centrifuge* dengan memutar tombol hijau ke arah kanan lalu lampu indikator yang bergambar akan menyala
8. Tekan tombol : start” pada bagian atas *centrifuge*, maka secara otomatis *centrifuge* akan berputar ditunjukkan dengan kecepatan rotasi 3000 rpm dan waktu dihitung 10 menit
9. Lampu indikator rotasi yang bergambar akan menyala selama tabung *centrifuge* berputar dan akan mati secara otomatis apabila *centrifuge* telah selesai dan berganti dengan lampu indikator bergambar menyala dan layar muncul tulisan open
10. Apabila keadaan tabung tidak seimbang maka lampu indikator akan menyala dan hentikan segera *centrifuge* dengan menekan tombol “stop” (IK Laboratorium Patologi Klinik, 2012)

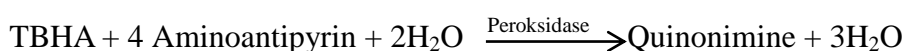
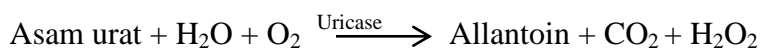
C. Metode Pemeriksaan

Test fotometrik enzimatik menggunakan uji TBHA (2,4,6-tribromo-3-hydroxybenzoic acid)

D. Prinsip Pemeriksaan

Asam urat dioksidasi menjadi allantoin oleh uricase. Hidrogen peroksida yang dihasilkan bereaksi dengan 4-aminoantipyrine dan 2,4,6-tribromo-3-hydroxybenzoic acid (TBHA) menjadi Quininiemine.

Reaksi :



E. Pemeriksaan Kadar Asam Urat

Preparasi monoreagent :

1. Dicampurkan reagen 1 dan reagen 2 dengan perbandingan 4 : 1
2. Dihomogenkan dan reagen siap digunakan

	Blanko	Standar	Sempel
Aquadest	20 µl	-	-
Standar	-	20 µl	-
Sampel	-	-	20 µl
Reagen	1000 µl	1000 µl	1000 µl

Homogenkan, inkubasi 30 menit pada suhu 20-25⁰C atau 10 menit pada suhu 37⁰C. Baca absorbansi pada panjang gelombang 546 nm

F. Sempel

Serum, plasma heparin atau EDTA, Urine

Stabilitas pada Serum atau plasma :

- 6 Bulan pada -20⁰C
- 7 Hari pada 4-8⁰C
- 3 Hari pada 20-25⁰C

Stabilitas pada urine :

- 4 Hari pada 20-25⁰C

Lampiran 3

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Fenny Karlina Sari

Judul KTI : Hubungan Kadar Glukosa Dengan Asam Urat Pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Pembimbing Utama : Mimi Sugiarti, S.Pd, M.Kes

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi	Keterangan	Paraf
1.	Rabu, 2 Desember 2020	Bab 1-3	Perbaikan	f
2.	Kamis, 10 Desember 2020	Bab 1-3	Perbaikan	f
3.	Kamis, 17 Desember 2020	Bab 1-3	Perbaikan	f
4.	Minggu, 20 Desember 2020	Bab 1-3	Perbaikan	f
5.	Jumat, 01 Januari 2021	Perbaikan pengantar	Perbaikan	f
6.	Minggu, 13 Januari 2021	Perbaikan judul	ACC	f
7.	Rabu, 5 Mei 2021	Bab 1-5	Perbaikan	f
8.	Kamis, 13 Mei 2021	Bab 1-5	Perbaikan	f
9.	Jumat, 11 Juni 2021	Bab 1-5	Perbaikan	f
10.	Jumat, 19 Juni 2021	Bab 1-5	ACC	f
11.	Kelasa, 31 Agustus 2021	Bab 1-5	Perbaikan	f
12.	Jumat, 3 September 2021	Bab 1-5	Perbaikan	f
13.	Kamis, 6 September 2021	Bab 1-5	ACC	f
14.				

Ketua Prodi TLM Program
Sarjana Terapan



Sri Ujiani, S.Pd, M.Biomed

NIP. 197301031996132001

Lampiran 4

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Fenny Karlina Sari

Judul KTI : Hubungan Kadar Glukosa Dengan Asam Urat Pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Pembimbing Utama : Iwan Sariyanto, S.ST, M.Si

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi	Keterangan	Paraf
1.	Jumat, 04 Desember 2020	Bab 1, bab 2, bab 3	Perbaikan	
2.	Selasa, 08 Desember 2020	Bab 1, bab 2, bab 3	Perbaikan	
3.	Kamis, 10 Januari 2021	Bab 1, bab 2, bab 3	Perbaikan	
4.	Selasa, 15 Januari 2021	Bab 1, bab 2, bab 3	Perbaiki	
5.	Jumat, 18 Januari 2021	Bab 1, bab 2, bab 3	ACC	
6.	Kamis, 19 Januari 2021	Bab 1-5	Perbaikan	
7.	Kamis, 13 Mei 2021	Bab 1-5	Perbaikan	
8.	Jumat, 11 Juni 2021	Bab 1-5	Perbaikan	
9.	Jumat, 19 Juni 2021	Bab 1-5	Acc Hasil	
10.	Selasa, 11 Agustus 2021	Bab 1-5	Perbaikan	
11.	Jumat, 5 September 2021	Bab 1-5	Perbaikan	
12.	Selasa, 7 September 2021	Bab 1-5	Acc dan	

Ketua Prodi TLM Program Sarjana Terpan

Sri Ujiani, S.Pd, M.Biomed

NIP. 197301031996132001

Hubungan Antara Kadar Glukosa Dengan Asam Urat Pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 (Studi Pustaka)

Fenny Karlina Sari

Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Tanjungkarang
Mobile: 085833472654, Email: fennykarlinasar2@gmail.com

Abstrak

Diabetes melitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kerusakan sekresi insulin dan kerja insulin atau keduanya. Akibat dari Kegagalan tubuh dalam memecah gula berdampak buruk terhadap peningkatan kadar asam urat darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar asam urat dengan glukosa pada pasien penderita diabetes melitus tipe 2. Jenis penelitian ini adalah studi pustaka yang mengkaji 15 artikel berkaitan dengan judul skripsi. Untuk menentukan korelasi digunakan uji *Spearman*. Berdasarkan hasil pengkajian didapatkan nilai rata-rata asam urat 6,7 mg/dl dan glukosa 184,67 mg/dl . Hasil uji korelasi *Spearman* didapatkan adanya korelasi positif yang signifikan antara kadar asam urat dengan glukosa $p = <0,008$ dengan hubungan yang sangat kuat $r = 0,778$.

Kata Kunci : Asam Urat, Glukosa, dan Diabetes Melitus

The Relationship Between Glucose Levels With Uric Acid In Patients With Type 2 Diabetes Mellitus (Study Literature)

Abstract

Diabetes mellitus is a group of metabolic diseases characterized by hyperglycemia resulting from defects in insulin secretion and insulin action or both. The result of the body's failure to break down sugar has a negative impact on increasing blood uric acid levels. This study aims to determine the relationship between uric acid levels and glucose in patients with type 2 diabetes mellitus. This type of research is a literature study that examines 15 articles related to the title of the thesis. To determine the correlation, Spearman's test was used. Based on the results of the study, the average value of uric acid was 6.7 mg/dl and glucose was 184.67 mg/dl. The results of the Spearman correlation test showed a significant positive correlation between uric acid levels and glucose $p = <0.008$ with a very strong relationship $r = 0.778$.

Keywords: Uric Acid, Glucose, and Diabetes

Pendahuluan

Diabetes melitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kerusakan sekresi insulin dan kerja insulin atau keduanya (*American Diabetes Association*, 2010). Diabetes melitus diklasifikasikan atas DM tipe 1, DM tipe 2, DM tipe lain, dan DM pada kehamilan. Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia, terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya (Eva Decroli 2019).

Data dari World Health Organization (WHO) tahun 2018 menunjukkan penderita diabetes terus meningkat, dengan perkiraan WHO ada 425 juta orang dewasa dengan diabetes di seluruh dunia pada tahun 2017. Angka ini diperkirakan akan meningkat sebesar 45% atau setara dengan 629 juta pasien per tahun 2045. 75% pasien diabetes pada tahun 2017 berusia 20-64 tahun. Selain itu, *Internasional Diabetes Federasi (IDF)* mencatat saat ini setiap 8 detik ada orang yang meninggal akibat diabetes mellitus di dunia (WHO 2019).

Prevalensi DM di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada pasien umur ≥ 15 tahun hasil Riskesdas 2018 meningkat menjadi 2%. Prevalensi DM berdasarkan diagnosis dokter dan usia ≥ 15 tahun yang terendah terdapat di Provinsi NTT, yaitu sebesar 0,9%, sedangkan prevalensi DM tertinggi di Provinsi DKI Jakarta sebesar 3,4%. Adapun provinsi Lampung sendiri menduduki peringkat ke 27 dari 34 provinsi di Indonesia yaitu 1,4%. (Riskesdas, 2018).

Kegagalan tubuh dalam memecah gula berdampak buruk terhadap peningkatan kadar asam urat dalam darah. Sejumlah studi menemukan hiperurisemia banyak dialami oleh penderita diabetes melitus tipe 2, karena mempunyai latar belakang kelainan berupa resisten terhadap insulin, sedangkan diabetes tipe 1 karena proses autoimun yang menyebabkan menurunnya produksi insulin di pankreas dan bersifat genetik (keturunan) (Suyono 2009). Diabetes mellitus terjadi ketika pankreas tidak dapat memproduksi atau ketika terdapat gangguan metabolisme dalam tubuh. Pada keadaan normal glukosa diatur sedemikian rupa oleh insulin yang diproduksi oleh sel beta di pankreas. Namun pada keadaan resistensi insulin

kondisi sel” tubuh tidak dapat menggunakan gula dengan baik karena terganggunya respon sel tubuh terhadap insulin sehingga kadar glukosa dalam darah normal meningkat. Hiperglikemia disebabkan oleh resistensi insulin. Pada proses resistensi insulin, insulin meningkatkan reabsorpsi asam urat di tubulus ginjal proksimal dengan akibat kemampuan ginjal mengekskresikan asam urat menurun dengan hasil akhir konsentrasi asam urat meningkat (Ozougwu *et al*, 2013).

Suatu studi menyebutkan bahwa hubungan hiperurisemia dengan hiperglikemia diperantarai oleh mekanisme hiperinsulinemia dan resistensi insulin. Resistensi insulin, hipoksia dan kematian sel dapat menginduksi perubahan xanthine dengan bantuan enzim Xanthine Oksidase yang akan berubah menjadi asam urat. Transporter urat yang berada di membran apikal tubuli renal yaitu URAT1 berperan dalam reabsorpsi urat. Kerja *glucose transporter-9 (GLUT9)* diduga dipengaruhi oleh insulin yang berperan dalam transpor asam urat di membran apikal tubuli ginjal. Oleh karena itu insulin juga berperan dalam meningkatkan reabsorpsi asam urat yang akan menyebabkan hiperurisemia (Hairong, Zengchang, Shaojie, Weiguo, Lei, & Jie, 2010).

Studi dari jurnal penelitian Masra Lena Siregar, Nurkhalis. Tentang “Korelasi antara kadar gula darah dengan kadar asam urat Pada pasien diabetes mellitus tipe 2” didapatkan hubungan signifikan antara kadar asam urat serum dan kadar gula darah serum. Asam urat menjadi salah satu faktor yang diduga memiliki hubungan erat dengan kejadian DM tipe 2.

Pada penelitian Dou Lin dkk. Tentang *Uric Acid is A Risk Factor for Cardiovascular Disease* tahun 2006 didapatkan hubungan signifikan antara kadar asam urat serum dan komponen dari sindrom metabolik. Penelitian dari Mieke Dian Ambarwati dengan judul, “Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Asam Urat pada Penderita Diabetes Mellitus Type 2 di Poli RSUD dr. Soedono, Madiun” Hasil ini menunjukkan nilai signifikan.

Berbagai kejadian kerusakan ginjal yang sering dikaitkan dengan komplikasi terhadap DM tipe 2 bahwa asam urat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya apabila kerusakan ginjal terjadi.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis akan mengadakan studi pustaka tentang hubungan kadar glukosa dengan asam urat pada pasien penderita diabetes melitus tipe 2.

Metode

Jenis Penelitian yang digunakan adalah Studi Kepustakaan (Library Research). Studi Pustaka adalah istilah lain dari kajian pustaka, tinjauan pustaka, kajian teoritis, landasan teori, telaah pustaka (literature review), dan tinjauan teoritis. Pengumpulan data tentang hubungan kadar glukosa dengan asam urat pada pasien penderita diabetes melitus tipe 2, yang didapatkan melalui artikel, jurnal dan

penelusuran internet dari *database Google Scholar dan Research Gate*.

Sumber data yang menjadi bahan untuk penelitian dapat berupa buku, jurnal dan situs internet yang terkait dengan hubungan kadar glukosa dengan asam urat pada pasien penderita diabetes melitus tipe 2.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian berupa metode analisis isi serta uji *Spearman*. Analisis ini digunakan untuk mendapatkan inferensi yang valid dan dapat diteliti ulang berdasarkan konteksnya (Krippendorff, 1993). Dalam analisis data dilakukan proses memilih, membandingkan, menggabungkan dan memilah berbagai pengertian hingga ditemukan yang relevan (Serbaguna, 2005).

Hasil Penelitian

Tabel 4.1 Ulasan 15 Jurnal Ilmiah Tentang Hubungan Kadar Asam Urat Dengan Glukosa Pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

No	Nama, Tahun, Judul	Tujuan	Metode Penelitian dan Sempel	Hasil
1.	Khairul Lizam Dai, dkk, 2020. Hubungan kadar glukosa terhadap perubahan kadar asam urat, ureum, dan kreatinin serum penderita diabetes melitus tipe 2 di malang raya.	Mengetahui hubungan kadar glukosa terhadap kadar asam urat, ureum, dan kreatinin serum belum diketahui sehingga perlu dilakukan penelitian.	Jenis penelitian berupa Studi <i>cross sectional</i> dengan responden penderita DMT2 tanpa komplikasi berumur >40 tahun.	Hasil penelitian yaitu, hubungan kuat tidak searah didapatkan pada GDP terhadap asam urat ($r=-0,706$), dan hubungan sedang tidak searah didapatkan pada GDA terhadap asam urat ($r=-0,404$). Nilai rerata Glukosa 298,02 mg/dl, Asam Urat 10 mg/dl.
2.	Wu, W. C., Lai, Y. W., 2020. Serum Uric Acid Level as a Harbinger of Type 2 Diabetes: A Prospective Observation in Taiwan.	Mengetahui hubungan kadar asam urat serum dengan resiko diabetes tipe 2.	Bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar asam urat serum dengan resiko diabetes tipe 2.	Hasil penelitian yaitu ada peningkatan kadar SUA $P = 0,004$ gradien positif untuk resiko DM tipe 2 di seluruh kuartil SUA terbukti pada kedua jenis kelamin dan seluruh kelompok usia. Nilai rerata asam urat 8,2 mg/dl.
3.	Pertiwi. N. M. Linda, Wande. I. Nyoman, Mulyantari. N. Kadek., 2019. Prevalensi Hiperurisemia Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar	Mengetahui kadar asam urat pada penderita DM tipe 2 di RSUP Sanglah Denpasar periode Juli-Desember 2017.	Jenis penelitian ini berupa deskriptif cross-sectional, menggunakan 100 sampel yang digunakan adalah populasi yang telah sesuai dengan kriteria penelitian.	Hasil Penelitian yaitu didapatkan dari 56 sampel (56%) mengalami peningkatan kadar asam urat. Dimana pada perempuan mengalami hiperurisemia 62,5% dan pada laki-laki 52,9% dengan rerata kadar asam urat pada perempuan $6,49 \pm 1,55$ mg/dL dan laki-laki 6,88

	Bali Periode Juli-Desember 2017.			$\pm 1,78$ mg/dl, dan nilai rerata glukosa 146,72 mg/dl. Diperoleh $p=0,05$, $r=0,102$.
4.	Suhariati, 2019. Hubungan antara Kadar Asam Urat Serum dengan Kadar Glukosa Serum pada Pasien DM Tipe 2 di Laboratorium Klinik Gatot Subroto Pusat Medan.	Mengetahui hubungan antara asam urat dengan kadar gula darah pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2 di Laboratorium Klinik Gatot Subroto Medan tahun 2018.	Jenis penelitian ini berupa analitik korelatif pada 50 pasien DM tipe 2.	Berdasarkan hasil analisis data diperoleh $r = 0,14$ yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara asam urat dengan kadar gula darah pada pasien Dm tipe 2.
5.	J. Sarvesh, 2016. Relationship between diabetes mellitus and serum uric acid levels	Meninjau hubungan antara diabetes melitus dan kadar asam urat serum.	Jenis penelitian berupa ulasan yang dilakukan untuk menghubungkan bagaimana kadar AU serum dikaitkan dengan resiko DM.	Hasil penelitian menunjukkan kadar asam urat berbanding lurus dengan resiko terkait dm tipe 2 dan memiliki kaitan dengan prevalensi resistensi insulin yang lebih tinggi.
6.	Khaja. M, Sharanabasappa. M.A., 2016. Evaluation of the relationship between glycemc parameters and serum uric acid level in type 2 diabetes mellitus patients ,	Menghubungkan kadar asam urat serum dengan glukosa darah serta parameter glikemik pada pasien .Diabetes tipe 2.	Jenis penelitian yang digunakan adalah cross sectional observasional dilakukan dari september 2015 sampai januari 2016.	Hasil penelitian menunjukan bahwa terdapat perbedaan positif yang signifikan ($p<0,0001$) diamati dalam kaitannya dengan GDP, HbA1C, dan asam urat serum. Nilai rerata glukosa 228,60 mg/dl, asam urat 6,68 mg/dl.
7.	Hari Saktiningsih, dkk, 2017. Hubungan Kadar Asam Urat Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Wanita Prediabetes ,	Mengetahui hubungan kadar asam urat dengan kadar glukosa darah pada wanita prediabetes.	Jenis penelitian ini berupa metode analitik observasional dengan pendekatan cros-sectional.	Hasil penelitian diuji korelasi Spearman diperoleh nilai $p = 0.008$, atau lebih kecil sama dengan $\alpha (0,05)$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
8.	E Haryanto, W Istanto. (2015). Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Asam Urat pada Penderita Diabetes Mellitus Type 2 di Poli IRSUD dr. Soedono, Madiun.	Mengetahui hubungan kadar glukosa darah puasa dengan kadar asam urat pasien Diabetes Mellitus tipe 2 di RSUD Dr. Siedini, Madiun.	Jenis Penelitian ini dilakukan dengan cara pengumpulsn data rekam medik dengan 31 pasien sebagai sampel. Pada bulan Maret-Mei 2015.	Hasil penelitian menunjukkan nilai signifikan (2-tailed) sebesar 0,023. Sehingga dinyatakan terdapat hubungan kadar glukosa dengan asam urat pada penderita DM tipe 2. Nilai rerata glukosa 173,19 mg/dl, asam urat 5,79 mg/dl.
9.	Masra Lena, Nurkhalis, 2015. Korelasi Antara	Mengetahui korelasi antara kadar gula darah	Jenis penelitian berupa penelitian analitik korelatif	Hasil penelitian uji korelasi Pearson didapatkan korelasi

	Kadar Gula Darah Dengan Kadar Asam Urat Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2,	(KGD) dengan asam urat pada pasien DM tipe 2.	yang dilaksanakan pada bulan September - November 2014. sampel minimal 25 subjek.	positif antara kadar asam urat dan KGD puasa $r=0,652$ ($p<0,0001$), nilai rerata glukosa 167,3 mg/dl, asam urat 7,42 mg/dl.
10.	Dian Pertiwi, 2014. Hubungan asam urat dengan Gula darah pada penderita Diabetes mellitus tipe 2 yang Mengalami obesitas ,	Mengetahui hubungan antara kadar asam urat dengan kadar gula darah puasa penderita diabetes mellitus tipe 2 yang mengalami obesitas.	Jenis penelitian adalah analitik dengan desain potong lintang Padang pada bulan Mei – September 2013.	Hasil penelitian menunjukkan nilai kadar asam urat $6,36\pm 1,32$ mg/dL dan gula darah puasa $153,69 \pm 47,04$ mg/dL. Dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi yang sangat lemah dan tidak berhubungan secara statistik ($p=0,487$, $r=0,128$).
11.	Meshkani R, Zargari M, Larijani B., 2011. The relationship between uric acid and metabolic syndrome in normal glucose tolerance and normal fasting glucose subjects,	Mengetahui hubungan kadar asam urat serum dengan glukosa darah normal ppada penderita DM tipe 2.	Jenis penelitian ini penelitian analitik observasional dengan rancangan cross sectional. Teknik pengambilan sampel menggunakan consecutive sampling dengan sampel 30 orang..	Hasil penelitian yaitu terdapat hubungan antara kadar glukosa dengan kadar asam urat pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2, SUA masih memiliki korelasi yang signifikan positif dengan glukosa ($r=0,102$, $p=0,05$), glukosa 2 jam ($r = 0,174$, $P= <0,0005$).
12.	Robles-Cervantes JA, Ramos-Zavala MG, 2011. Relationship between serum concentration of uric acid and insulin secretion among adults with type 2 diabetes mellitus. Int J Endocrinol,	Mengetahui hubungan antara konsentrasi serum asam urat dan sekresi insulin dengan teknik klem hiperglikemik pada orang dewasa dengan diabetes melitus tipe 2.	Jenis penelitian ini adalah dengan teknik potong lintang pada 45 pasien dari kedua jenis kelamin.	Hasil Penelitian yaitu didapatkan korelasi antara asam urat dan sekresi insulin adalah positif $r=0,295$ ($p = 0,049$), sehingga dinyatakan asam urat memiliki hubungan yang positif dengan glukosa pada penderita DMT2. Nilai rerata glukosa 138,70 mg/dl, asam urat 5,29 mg/dl.
13.	Causevic, 2010. Relevance of uric Acid in progression Of type 2 diabetes Mellitus,	Mempelajari rasio serum USUA dan glukosa pada pasien dm tipe 2 dan kontrol yang sehat.	Jenis penelitian ini menggunakan analisis sampel dan analisis statistik, hasil penelitian ini dilakukan menggunakan spss.	Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kadar USUA yang signifikan $p=0,001$ pada pasien DM tipe 2. korelasi positif USUA dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes, dan pengaruh jenis kelamin dan usia terhadap asam urat.
14.	Wisesa, I.B., &	Mengetahui	Jenis penelitian ini	Hasil penelitian ini, dari

	Suastika, K. 2009. Hubungan Antara Konsentrasi Asam Urat Serum Dengan Resistensi Insulin pada penderita DM Tipe 2 Pada Penduduk Suku Asli Bali di Dusun Tenganan Peringsin Karangasem,	hubungan antara konsentrasi asam urat dengan resistensi insulin pada penderita DM tipe 2.	berupa potong lintang analitik dengan 80 sampel dilakukan bulan Desember 2007 s/d Januari 2008.	analisa korelasi bivariat dengan Kendall's tau, didapatkan hubungan bermakna antara AU serum dan RI, ($r = 0,234$; $P = 0,003$). Nilai rerata glukosa 92,04 mg/dl, asam urat 5,49 mg/dl.
15	Nakanishi, 2003. Serum uric acid and risk for development of hypertension and impaired fasting glucose or Type II diabetes in Japanese male office workers,	Memeriksa hubungan asam urat dengan perkembangan hipertensi dan gangguan glukosa darah puasa atau DMT2 SS.	Jenis penelitian ini menggunakan studi kohort selama 6 tahun tindak lanjut di antara 2.310 pekerja kantoran laki-laki Jepang berusia 35-59 tahun.	Hasil penelitian didapatkan nilai signifikan $p=0,030$ hubungan antara tingkat SUA dan resiko hipertensi dan diabetes tipe 2 lebih kuat pada pria dengan BMI >24,2 kg/m.

Pembahasan

Berdasarkan penelusuran pustaka, didapatkan 15 artikel dan yang memiliki keterkaitan antara kadar asam urat dengan glukosa pada penderita diabetes melitus tipe 2, penelitian tersebut dilakukan di beberapa rumah sakit yang ada di Indonesia dan luar negeri.

Pada tabel 4.1 dari 15 artikel yang dikaji didapatkan hasil bahwa terdapat 13 artikel yang menyatakan terdapat hubungan antara kadar asam urat dengan glukosa pada penderita diabetes melitus tipe 2 dan 2 artikel yang menyatakan tidak ada hubungan yang signifikan secara statistik atau dengan korelasi yang lemah antara kadar asam urat dengan glukosa pada penderita diabetes melitus tipe 2.

Hasil pengkajian dari artikel-atikel yang berkaitan dengan judul skripsi ini menunjukkan bahwa nilai minimum dan maksimum dari glukosa sebesar 92,04 s/d 298,0 mg/dl, sedangkan pada kadar asam urat 5,20 s/d 6,88 mg/dl.

Hubungan antara glukosa dengan kadar asam urat pada penderita diabetes melitus tipe 2. Pada pengindap diabetes terjadi hiperinsulinemia yang dapat menurunkan ekskresi ginjal terhadap asam urat sehingga terjadi pemicu untuk timbulnya hiperurisemia serta penyakit kardiovaskular lain. Pada Suatu studi menyebutkan bahwa terdapat hubungan

hiperurisemia dengan hiperglikemia yang diperantarai mekanisme hiperinsulinemia dan resistensi insulin. Resistensi insulin, hipoksia dan kematian sel menginduksi perubahan xanthine dengan bantuan enzim Xanthine Oksidase yang akan berubah menjadi asam urat. Transporter urat yang berada di membran apikal tubuli renal yaitu URAT1 berperan dalam reabsorpsi urat. Kerja *glucose transporter-9* (GLUT9) diduga dipengaruhi oleh insulin yang berperan dalam transpor asam urat di membran apikal tubuli ginjal. Oleh karena itu insulin juga berperan dalam meningkatkan reabsorpsi asam urat yang akan menyebabkan hiperurisemia. Sehingga sesuai dengan 13 artikel hasil penelitian yang menunjukkan hubungan yang positif antara kadar glukosa dengan asam urat pada penderita diabetes melitus tipe 2.

Sedangkan pada artikel penelitian yang menunjukkan tidak terdapat hubungan antara kadar glukosa dengan asam urat pada penderita diabetes melitus tipe 2 disebabkan karena beberapa faktor yaitu pada penelitian Dian Pertiwi 2014, dapat disebabkan karena pemeriksaan asam urat hanya dilakukan sekali saja. Kadar asam urat dapat dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, berat badan, *exercise* dan diet, disamping itu, terdapat variasi diurnal pada asam urat, lalu pada penelitian yang dilakukan oleh Suhariati, 2019 hasil yang tidak sesuai ini

dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kurangnya sampel darah yang diperoleh.

Resistensi insulin dan hiperglikemia yang terjadi pada penderita diabetes melitus tipe 2 memiliki kaitan erat dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi atau kegagalan berbagai organ tubuh yang berakibat pada meningkatnya sindrom metabolik. Sindrom metabolik yang terjadi pada penderita diabetes melitus dapat dihubungkan dengan kadar asam urat dan kadarnya juga dapat digunakan sebagai penanda adanya inflamasi dan memprediksi komplikasi metabolik. Pada patogenesis diabetes melitus tipe 2 adanya peningkatan *reactive oxygen species*/ROS dan stres oksidatif yang timbul, akan memicu adanya resistensi insulin dan peningkatan PKC (Protein Kinase C) yang menyebabkan kadar glukosa darah menjadi meningkat (hiperglikemia). Hiperglikemia yang terjadi pada diabetes melitus tipe 2 menyebabkan kerja insulin terganggu. Di dalam sel, insulin terdapat banyak peran mulai dari proses metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, sampai pembentukan DNA dan RNA serta berbagai pertumbuhan sel, jaringan ataupun organ tubuh. Rangkaian proses tersebut terjadi di sel beta pankreas. Sehingga resistensi insulin dapat menjadi dasar terjadinya disfungsi sel beta pankreas dan penderita diabetes melitus tipe 2. Hipertrofi dan inflamasi jaringan adiposit dapat meningkatkan aktivitas enzim xantine oksidase sebagai katalisator pada proses pembentukan asam urat, yang juga akan meningkatkan kadar asam urat dan radikal bebas di dalam serum (Pertiwi, 2014).

Peningkatan kadar glukosa memiliki hubungannya dengan kadar asam urat pada penderita diabetes mellitus tipe 2. Oleh karena itu, bagi penderita diabetes melitus tipe 2 dapat meningkatkan pola hidup sehat dan berolahraga secara teratur serta menghindari makanan atau minuman dengan kadar glukosa dan purin yang tinggi.

Berdasarkan penelusuran pustaka pada ke 15 artikel yang dikaji dapat disimpulkan sebagai berikut:

4. Nilai rerata kadar glukosa darah sebesar 92,04 s/d 298,0 mg/dl .
5. Nilai rerata kadar asam urat sebesar 5,20 s/d 6,88 mg/dl.
6. Terdapat 13 artikel yang menyatakan adanya hubungan antara kadar asam urat dengan glukosa pada pasien penderita

diabetes melitus tipe 2, serta terdapat 2 artikel yang menyatakan tidak ada hubungan antara kadar asam urat dengan glukosa pada pasien penderita diabetes melitus tipe 2.

Saran dalam penelitian ini yaitu:

3. Perlu dilakukan pemeriksaan rutin kadar glukosa dan asam urat serum pada penderita diabetes melitus tipe 2.
4. Perlu dilakukan penelitian yang memperhatikan aspek pengobatan, terapi yang dijalani serta makanan yang dikonsumsi oleh pasien penderita diabetes melitus tipe 2.

Daftar Pustaka

- American Diabetes Association, (2010). *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus; Diabetes Care Volume 3, Supplement, January 2010.*
- Čaušević, A., Semiz, S., Macić-Džanković, A., Cico, B., Dujčić, T., Malenica, M., & Bego, T. (2010). Relevance of uric acid in progression of type 2 diabetes mellitus. *Bosnian journal of basic medical sciences*, 10(1), 54.
- Chien, K. L., Chen, M. F., Hsu, H. C., Chang, W. T., Su, T. C., Lee, Y. T., & Hu, F. B. (2008). Plasma uric acid and the risk of type 2 diabetes in a Chinese community. *Clinical chemistry*, 54(2), 310-316.
- Cook, D. G., Shaper, A. G., Thelle, D. S., & Whitehead, T. P. (1986). Serum uric acid, serum glucose and diabetes: relationships in a population study. *Postgraduate medical journal*, 62(733), 1001-1006.
- Dai, K. L. (2020). Hubungan Kadar Glukosa Terhadap Perubahan Kadar Asam Urat, Ureum, dan Kreatinin Serum Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Malang Raya.
- Decroli. Eva 2019, Buku Diabetes Mellitus type 2 Lengkap, Penerbit : Fakultas Kedokteran Universitas Andalas 2019.
- Dou Linn., Webb, D. J., Maxwell, S. R. J., 2006. Uric Acid is a Risk Factor for

- Cardiovascular Diseases. *Q J Med* 93; 707-13.
- E Haryanto, W Istanto. (2015), "Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Asam Urat pada Penderita Diabetes Mellitus Type 2 di Poli RSUD dr. Soedono,Madiun".
- Facchini, F., Chen, Y. D. I., Hollenbeck, C. B., & Reaven, G. M. (1991). Relationship between resistance to insulin-mediated glucose uptake, urinary uric acid clearance, and plasma uric acid concentration. *Jama*, 266(21), 3008-3011.
- Fauziah, I. (2019). *Hubungan antara Kadar Asam Urat Serum dengan Kadar Glukosa Serum pada Pasien DM Tipe 2 di Laboratorium Klinik Gatot Subroto Pusat Medan* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- G. Cook, A.G. Shaper, D.S. Thelle and T.P., 1986, Serum uric acid, serum glucose and diabetes: relationships in a population study
- Derek, Whitehead Postgraduate Medical Journal 62, 1001-1006.
- Ganong. William F., 2003. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 20. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- IK Laboratorium Patologi Klinik, 2012
- Khaja. M, Sharanabasappa.M.A. 2016 Evaluation of the relationship between glyceemic parameters and serum uric acid level in type 2 diabetes mellitus patients DOI: 10.18231/2394 6377.2016.0011.
- Kumar. J. Sarvesh, Vishnu Priya V, Gayathri R., 2016, Relationship between Diabetes Mellitus and Serum Uric Acid Levels, ISSN 0976 – 044X.
- Mansjoer. I, Triyanti. Kuspuji, Savitri. Rakhmi., 2000. Kapita Selekt Kedokteran. Fakultas Kedokteran UI.
- Merk ., 2008. The Role of Uric Acid in Cardiovascular Disease and Its Clinical Implications.Orissa Journal of Medical Biochemistry. 1: 39-43.
- Meshkani, R., Zargari, M., & Larijani, B. (2011). The relationship between uric acid and metabolic syndrome in normal glucose tolerance and normal fasting glucose subjects. *Acta diabetologica*, 48(1), 79-88.
- Misnadiarly. 2014. Mengenal Penyakit Arthritis. <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/article/view/2606/2434>.
- Nakanishi, N., Okamoto, M., Yoshida, H., Matsuo, Y., Suzuki, K., & Tatara, K. (2003). Serum uric acid and risk for development of hypertension and impaired fasting glucose or Type II diabetes in Japanese male office workers. *European journal of epidemiology*, 18(6), 523-530.
- Nugraha,G dan Badrawi,I., 2018. *Pedoman Teknik Pemeriksaan Laboratorium Klinik*, Jakarta: Trans Info Media.
- Pertiw, N. M. L., Wandu, I. N., & Mulyantari, N. K. (2019). Prevalensi Hiperurisemia Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar Bali Periode Juli-Desember 2017. *E-Jurnal Medika Udayana*, 8(10).
- RISKESDAS, K. R. H. U. (2018). Kementerian Kesehatan RI. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*.
- Robles-Cervantes, J. A., Ramos-Zavala, M. G., Gonzalez-Ortiz, M., Martinez-Abundis, E., Valencia-Sandoval, C., Torres-Chavez, A., ... & Hernandez-Gonzalez, S. O. (2011). Relationship between serum concentration of uric acid and insulin secretion among adults with type 2 diabetes mellitus. *International journal of Endocrinology*, 2011.
- Saktiningsih, H., & Sulistyowati, A. R. (2017). Hubungan Kadar Asam Urat Dengan Kadar Glukosa Darah Pada

- Wanita Prediabetes. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*.
- Schteingart, D. E. (2006). Pankreas: Metabolisme glukosa dan diabetes melitus. *Dalam: Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Editor Edisi Bahasa Indonesia, Huriawati Hantanto [et Al.] Ed, 6*.
- Siregar, M. L., & Nurkhalis, N. (2015). Korelasi Antara Kadar Gula Darah Dengan Kadar Asam Urat Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Idea Nursing Journal, 6(3), 27-33*.
- Sitia, S., Tomasoni, L., Atzeni, F., Ambrosio, G., Cordiano, C., Catapano, A., ... & Turiel, M. (2010). From endothelial dysfunction to atherosclerosis. *Autoimmunity reviews, 9(12), 830-834*.
- Smeltzer, S. C., Bare, B. G., Hankle, J. L., & Cheever, K. H. (2013). *Keperawatan Medikal Bedah*. Jakarta: EGC.
- Soegondo, S., Soewondo, P., & Subekti, I. (2013). *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Edisi ke 2.
- SOP Pengambilan Spesimen RSUD Abdul Moeloek Provinsi Lampung
- Suyono, S. (2005). *Kecenderungan Peningkatan Jumlah Penyandang Diabetes, dalam Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*.
- WHO (World Health Organization) Fact Sheet of Diabetes, 2018.
- Wisesa, I.B., & Suastika, K. 2009. *Hubungan Antara Konsentrasi Asam Urat Serum Dengan Resistensi Insulin Pada Penduduk Suku Asli Bali Di Dusun Tenganan Peringsin Karangasem*. 10, 110-113.
- World Health Organization (WHO)., *Classification of Diabetes Mellitus 2019*.
- Wu, W. C., Lai, Y. W., Chou, Y. C., Liao, Y. C., You, S. L., Bai, C. H., & Sun, C. A. (2020). Serum Uric Acid Level as a Harbinger of Type 2 Diabetes: A Prospective Observation in Taiwan. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(7), 2277*.
- Xu, Y.L.; Xu, K.F.; Bai, J.L.; Liu, Y.; Yu, R.B.; Liu, C.L.; Shen, C, 2016 Elevation of serum uric acid and incidence of type 2 diabetes: A systematic review and meta anlysis. *Chronic Dis. Transl. Med*.