

LAMPIRAN

Lampiran 1

Data Hasil Pemeriksaan Kadar Asam Urat dan Nilai HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II

Nama Mahasiswa : Nurhoney Fausta Almatsiana B
 NIM : 1813353020
 Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis

No	Kode Sampel	Diagnosis	Umur	Jenis Kelamin		Kadar Asam Urat	Nilai HbA1c
				L	P		
1	HS	DM Tipe 2	51	L		4.7	8.5
2	FIT	DM Tipe 2	58		P	5.2	6.6
3	DDW	DM Tipe 2	58		P	6	9.6
4	SAS	DM Tipe 2	73		P	4.3	10.6
5	RUN	DM Tipe 2	51		P	8.3	11.2
6	SUN	DM Tipe 2	60		P	8.3	7.8
7	SUG	DM Tipe 2	68		P	7.2	10.1
8	GSN	DM Tipe 2	54		P	7.2	11.1
9	EWE	DM Tipe 2	58		P	7.4	7.7
10	AHT	DM Tipe 2	57	L		11.8	7.1
11	ESP	DM Tipe 2	68		P	7.4	7.5
12	DAR	DM Tipe 2	43		P	6.3	6.9
13	LOS	DM Tipe 2	71	L		3.2	>14
14	SAH	DM Tipe 2	66		P	5.9	11.5
15	NCI	DM Tipe 2	61		P	2.6	11.3
16	ESO	DM Tipe 2	59	L		8.1	11.6
17	SUM	DM Tipe 2	68		P	6.8	6.6
18	ASM	DM Tipe 2	63	L		3.8	6.7
19	SUWAR	DM Tipe 2	69		P	8.2	8.5
20	DAR	DM Tipe 2	60	L		5	12.7
21	SUWA	DM Tipe 2	46		P	5.4	11.4
22	MSJ	DM Tipe 2	59	L		7.3	8.9
23	SUY	DM Tipe 2	54	L		10.9	7.8
24	MAI	DM Tipe 2	67		P	8.3	7.7
25	ERM	DM Tipe 2	58	L		2.7	9.9
26	SYA	DM Tipe 2	59	L		4.9	9.1
27	EYO	DM Tipe 2	46	L		11.9	7.3
28	AMD	DM Tipe 2	63	L		5.6	8.6
29	HAR	DM Tipe 2	48		P	5.7	10.7
30	NUR	DM Tipe 2	52		P	6.6	12
31	SUP	DM Tipe 2	62		P	5.3	7.5
32	ABH	DM Tipe 2	70	L		11.2	6.6
33	RDI	DM Tipe 2	66		P	5.5	9.4
34	SAR	DM Tipe 2	66		P	9	8.8
35	RIAP	DM Tipe 2	59	L		9.4	6.9

30	NUR	DM Tipe 2	52		P	6.6	12
31	SUP	DM Tipe 2	62		P	5.3	7.5
32	ABH	DM Tipe 2	70	L		11.2	6.6
33	RDI	DM Tipe 2	66		P	5.5	9.4
34	SAR	DM Tipe 2	66		P	9	8.8
35	RIAP	DM Tipe 2	59	L		9.4	6.9

Nilai Normal Asam Urat

Pria : 3,5- 7,2 mg/dL

Wanita : 2,6-6 mg/dL

Mengetahui,
 Koordinator Instalasi Laboratorium
 Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin



Andri Hadinata, AMd, AK
 NIP. 23140010



Lampiran 2

OUTPUT SPSS PENELITIAN

1. Output Distribusi Frekuensi Asam Urat

Statistic		
Nilai Asam Urat		
N	Valid	35
	Missing	0
Std. Error of Mean		.4071
Std. Deviation		2.4085
Variance		5.801
Range		9.3
Minimum		2.6
Maximum		11.9

2. Output Distribusi Frekuensi HbA1c

Statistic		
Nilai HbA1c		
N	Valid	35
	Missing	0
Mean		9.149
Std. Error of Mean		.3400
Median		8.800
Mode		6.6
Std. Deviation		2.0116
Variance		4.047
Range		7.4
Minimum		6.6
Maximum		14.0
Sum		320.2

3. Output Distribusi Normalitasi Data Asam Urat dan Data HbA1c

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai HbA1c	.149	35	.048	.935	35	.038
Nilai Asam Urat	.093	35	.200 [*]	.965	35	.320

4. Output Uji Korelasi Asam Urat dengan HbA1c

Correlations

			Nilai HbA1c	Nilai Asam Urat
Spearman's rho	Nilai HbA1c	Correlation Coefficient	1.000	-.370 [*]
		Sig. (2-tailed)	.	.028
		N	35	35
	Nilai Asam Urat	Correlation Coefficient	-.370 [*]	1.000
		Sig. (2-tailed)	.028	.
		N	35	35

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 3

Persetujuan Informed Consent

INFORMED CONSENT PENJELASAN PERSETUJUAN PENELITIAN

Kepada : Bapak/Ibu/Saudara Calon Responden Penelitian

Dengan Hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini;

Nama : Nurhoney Fausta Almatsiana B

Institusi : Politeknik Kesehatan Tanjungkarang

Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis (TLM)

Program : Sarjana Terapan

Judul Penelitian : Korelasi Kadar Asam Urat dengan Nilai HbA1c pada

Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit

Pertamina Bintang Amin Provinsi Lampung Tahun 2022

Penelitian ini bertujuan sebagai upaya penyelesaian studi di Politeknik Kesehatan Tanjungkarang. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Februari-April 2022. Saya berharap Bapak/Ibu selaku Orang Tua/Wali dari pasien Diabetes Melitus di RS Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung bersedia secara sukarela ikut serta dalam penelitian ini, dimana akan dilakukan pemeriksaan Asam Urat menggunakan darah vena dari lengan tangan Bapak/Ibu. Pengambilan darah ini dilakukan satu kali dengan volume darah ± 3 ml. Hal ini mungkin dapat menyebabkan rasa sakit serta hematoma (pembengkakan atau peradangan bekas suntikan), tetapi Bapak/Ibu tidak perlu khawatir karena kejadian hematoma wajar terjadi dalam proses pengambilan darah dan dapat diatasi dengan cara-cara sederhana seperti istirahat, mengompres bagian disekitar yang bengkak atau kemerahan, dan meninggikan bagian yang terluka. Jika keadaan bagian bekas pengambilan darah semakin memburuk, maka responden dapat menghubungi peneliti melalui nomor peneliti, yaitu 0895 2417 1541.

Keuntungan dari penelitian ini adalah Bapak/Ibu dapat mengetahui kadar asam urat pasien diabetes melitus. Hasil pemeriksaan pada penelitian ini akan saya informasikan kepada Bapak/Ibu. Identitas dan hasil pemeriksaan penelitian responden akan dijaga kerahasiaanya.

Setelah Bapak/Ibu membaca dan memahami perihal maksud penelitian yang telah saya jelaskan di atas, maka selanjutnya saya mohon Bapak/Ibu dapat mengisi surat pernyataan responden penelitian.

Seandainya Bapak/Ibu tidak menyetujui maka Bapak/Ibu boleh tidak mengikuti penelitian ini atau dengan kata lain tidak bersedia menjadi responden dalam penelitian saya. Untuk itu Bapak/Ibu tidak akan dikenai sanksi apapun. Atas perhatian dan kerjasamanya peneliti mengucapkan terimakasih.

Bandar Lampung, 2022

Peneliti

(.....)

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN
(INFORMED CONSENT)**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :
Umur :
Jenis Kelamin :
Alamat :
.....

Menyatakan bersedia menjadi responden penelitian :

Nama Peneliti : Nurhoney Fausta Almatsiana B
Institusi : Proram Studi Sarjana terapan Teknologi Laboratorium
Medis, Politeknik kesehatan Tanjungkarang
Judul : Korelasi Kadar Asam Urat dengan Nilai Hba1c pada
Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit
Pertamina Bintang Amin Provinsi Lampung Tahun 2022

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa adanya paksaan atau ancaman apapun.

Bandar Lampung,.....2022

Mengetahui,
Peneliti

Menyetujui,
Responden/Wali Responden

Nurhoney Fausta Almatsiana B

(.....)

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN
(INFORMED CONSENT)**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mas Sugeng Jayadi
Umur : 71 thn.
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Alamat : Kemiling
.....

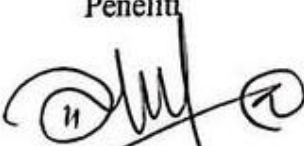
Menyatakan bersedia menjadi responden penelitian :

Nama Peneliti : Nurhoney Fausta Almatsiana B
Institusi : Proram Studi Sarjana terapan Teknologi Laboratorium
Medis, Politeknik kesehatan Tanjungkarang
Judul : Korelasi Kadar Asam Urat dengan Nilai HbA1c pada
Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Pertamina
Bintang Amin Provinsi Lampung Tahun 2022

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa adanya paksaan atau ancaman apapun.

Mengetahui,

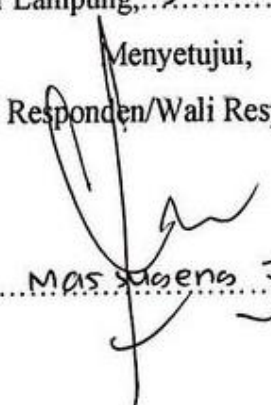
Peneliti


Nurhoney Fausta Almatsiana B

Bandar Lampung, 9 Maret 2022

Menyetujui,

Responden/Wali Responden


..... Mas Sugeng Jayadi

Lampiran 4

Hari, Tanggal : ____

LEMBAR KUESIONER PENELITIAN

“Korelasi Kadar Asam Urat dengan Nilai Hba1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Provinsi Lampung Tahun 2022”

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Petunjuk pengisian

Berilah tanda (x) pada huruf yang paling sesuai dengan pilihan anda!

1. Apakah anda megkonsumsi minuman beralkohol?

A. Ya

B. Tidak

2. Sudah berapa lama anda mengkonsumsi minuman beralkohol?

A. $\leq$ 1 tahun

B. $>$ 1 tahun

“wawancara telah selesai, terimakasih atas partisipasi anda dalam penelitian ini”

Hari, Tanggal : 9 Maret 2022

LEMBAR KUESIONER PENELITIAN

“Korelasi Kadar Asam Urat dengan Nilai HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Provinsi Lampung Tahun 2022”

Nama : Mas Suoeng Jayadi
Umur : 71 thn
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Alamat : Kemilung

Petunjuk pengisian

Berilah tanda (x) pada huruf yang paling sesuai dengan pilihan anda!

1. Apakah anda megkonsumsi minuman beralkohol?
A. Ya ☐ ☒ B. Tidak
2. Sudah berapa lama anda mengkonsumsi minuman beralkohol?
A. $\leq$ 1 tahun ☐ B. $>$ 1 tahun ☐
3. Memiliki penyakit sindrom metabolik seperti stroke, hipertensi dan jantung coroner?
A. Ya ☐ ☒ B. Tidak

“wawancara telah selesai, terimakasih atas partisipasi anda dalam penelitian ini”

Lampiran 5

Pemeriksaan HbA1c

A. Metode : Afinitas Boronat

B. Prinsip : Pertama sampel darah bereaksi dengan reagen satu yang menarik hemoglobin dari sampel darah sebagai total hemoglobin. Setelah itu, cartridge akan berotasi hingga seluruh sampel hasil tahap satu bereaksi dengan reagen dua (washing solution) yang akan memisahkan antara HbA1c dengan gliko-Hb.

C. Sampel : Darah kapiler/ Darah EDTA

D. Peralatan :

1. HbA1c Analyzer
2. Reagen HbA1c (Test Cartridge + Reagen Pack Clover A1c)
3. Objek Glass
4. Mikropipet
5. Yellow Tip
6. Tissue

E. Cara Kerja :

1. Hidupkan alat HbA1c Analyzer dengan menekan tombol ON di belakang alat la tunggu hingga alat sudah dapat digunakan.
2. Keluarkan reagen HbA1c dari kemasan plastik.
3. Buka penutup alat, lalu masukan cartridge ke dalam alat.
4. Kocok reagen pack sebanyak 5-6 kali
5. Ambil dengan menggunakan mikropipet 10 mikro liter sampel darah/ darah EDTA, kemudian letakkan di objek glass.
6. Tempelkan ujung reagen pack ke sampel yang ada di objek glass (sesuai kebutuhan).
7. Masukkan reagen pack ke dalam cartridge pada alat HbA1c Analyzer.
8. Tutup penutup alat.
9. Secara otomatis, alat akan bekerja dan menghitung mundur selama 5 menit.

F. Nilai Rujukan Normal :

Baik : <6,5 %

Sedang : 6,5-8 %

Buruk : >8 %

Lampiran 6

DOKUMENTASI PENELITIAN



Menanyakan informed consent dan kuisisioner kepada pasien



Melakukan pengambilan sampel penelitian



Melakukan pemeriksaan alat A15



Melakukan penataan hasil

Lampiran 7

KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
POLTEKKES TANJUNGPINANG

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
No. 040/KEPK-TJK/X/2022

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama
Principal Investigator : Nurhoney Fausta Almatsiana B

Nama Institusi
Name of the Institution : Jurusan TLM Politeknik Kesehatan Tanjungpinang

Dengan judul :
Title

**"Korelasi Kadar Asam Urat Dengan Nilai HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus
Tipe II di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Provinsi
Lampung Tahun 2022"**

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

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

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 14 April 2022 sampai dengan tanggal 14 April 2023.

This declaration of ethics applies during the period April 14, 2022 until April 14, 2023.

April 14, 2022
Professor and Chairperson



Dr. Aprina, S.Kp., M.Kes

Lampiran 8



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN

POLITEKNIK KESEHATAN TANGKARANG

Jalan Soekarno - Hatta No. 6 Bandar Lampung

Telp : 0721 - 783 852 Faxsimile : 0721 - 773 918

Website : <http://poltekkes-tjk.ac.id> E-mail : direktorat@poltekkes-tjk.c.id



Nomor : PP.03.01/I.1/ 0953 /2022
Lampiran : Eks
Hal : Izin Penelitian

11 Februari 2022

Yth, Direktur RS.Pertamina – Bintang Amin Bandar Lampung
Di – Bandar Lampung

Sehubungan dengan penyusunan Laporan Tugas Akhir bagi mahasiswa Tingkat IV Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Tangkarang Tahun Akademik 2021/2022, maka kami mengharapkan dapat diberikan izin kepada mahasiswa kami untuk dapat melakukan penelitian di Institusi yang Bpk/Ibu pimpin. Adapun mahasiswa yang melakukan penelitian adalah sebagai berikut :

No	NAMA	JUDUL PENELITIAN	TEMPAT PENELITIAN
1	Nurhoney Fausta A B NIM: 1813353020	Hubungan Kadar Asam Urat dengan nilai Hba1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin	Laboratorium Patologi RS.Pertamina-Bintang Amin

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Direktur,

Warjadin Aliyanto, SKM, M.Kes
NIP 196401281985021001

Tembusan :

- 1.Ka. Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
- 2.Ka. Bid Diklat

Lampiran 9



RS. PERTAMINA BINTANG AMIN LAMPUNG

Bandar Lampung, 13 Mei 2022

Nomor : 359 /SO/PBA-A10/13.05.22
Lampiran : 1 (satu) Berkas
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,
Direktur POLTEKKES
Teknologi Laboratorium Medis

Dengan hormat,
Assalamualaikum Wr Wb

Menindaklanjuti surat dari Direktur Politeknik Kesehatan Tanjung Karang Nomor: PP.03.01/L.1/0953/2022 tentang permohonan izin Penelitian di RS. Pertamina Bintang Amin Lampung, berdasarkan surat tersebut maka kami :

Nama Perusahaan/Instansi : RS. Pertamina Bintang Amin Lampung
Alamat : Jl. Pramuka No. 27, Kemiling – Bandar Lampung
Menyatakan bahwa kami **bersedia** menerima Mahasiswa / Mahasiswi Politeknik Kesehatan Tanjung Karang Program Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis untuk Penelitian di RS. Pertamina Bintang Amin.

Adapun identitas mahasiswa tersebut adalah sebagai berikut :

NO	NAMA	NPM	FAKULTAS / PERGURUAN TINGGI	JUDUL/TOPIK PENELITIAN
1	Nurhoney Fausta A B	1813353020	Teknologi Laboratorium Medis / Politeknik Kesehatan TanjungKarang	Hubungan Kadar Asam Urat dengan Nilai HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin

Demikian surat pemberitahuan ini, atas kerjasamanya diucapkan terima kasih

Wassalamualikum Wr Wb

Hormat Kami

Direktur,



dr. Rachmawati

Lampiran 10 Kartu Konsultasi Pembimbing Utama

KARTU BIMBINGAN

Nama Mahasiswa : Nurhoney Fausta Almatsiana B
 Nim : 1813353020
 Judul : Korelasi Kadar Asam Urat dengan Nilai HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Provinsi Lampung.
 Pembimbing Utama : Nurminha, SPd., M.Sc

No.	Hari, Tanggal	Materi Bimbingan	Keterangan	Paraf
1.	Senin, 03-01-2022	BAB I, II dan III	Revisi	
2.	Jumat, 07-01-2022	BAB I, II, III dan Dapus	Revisi	
3.	Jumat, 14-01-2022	BAB I, II, III dan Dapus	Revisi	
4.	Kamis, 20-01-2022	BAB I, II dan III	Revisi	
5.	Jumat, 12-01-2022	BAB I, II dan III	ACC seminar	
6.	Kamis, 03-02-2022	Revisi proposal	ACC perbaikan	
7.	Kamis, 09-06-2022	BAB I - V	Revisi	
8.	Kamis, 23-06-2022	BAB I - V	Revisi	
9.	Pabu, 29-06-2022	BAB I - V dan Abstrak	Revisi	
10.	Kamis, 30-06-2022	BAB I - V dan Abstrak	ACC seminar	
11.	Kamis, 21-07-2022	BAB I - V dan Jurnal	ACC perbaikan	
12.	Jumat, 22-07-2022	BAB I - V dan Jurnal	ACC cetak	
13.				
14.				
15.				

Ketua Prodi TLM Program Sarjana Terapan



Sri Ujiani, S.Pd., M. Biomed

NIP. 197301031996032001

Kartu Konsultasi Pembimbing Pendamping

KARTU BIMBINGAN

Nama Mahasiswa : Nurhoney Fausta Almatsiana B
 Nim : 1813353020
 Judul : Korelasi Kadar Asam Urat dengan Nilai HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Provinsi Lampung.
 Pembimbing Pendamping : dr. Wiranto Basuki, Sp.PK

No.	Hari, Tanggal	Materi Bimbingan	Keterangan	Paraf
1.	Senin, 03-01-2022	judul	ke	
2.	Jum'at, 07-01-2022	konsep (diabetes)	ke	
3.	Jum'at, 14-01-2022	prinsip perawatan HbA1c	ke	
4.	Kamis, 20-01-2022	kelompok Hiperlipidemia	ke	
5.	Sabtu, 05-03-2022	diabetes tipe 2	ke	
6.	Kamis, 09-06-2022	ke diabetes tipe 2	ke	
7.	Kamis, 16-06-2022	ke diabetes tipe 2	ke	
8.	Senin, 18-07-2022	BAB I - V	ke	
9.	Kamis, 21-07-2022	BAB 3 - V	ke	
10.				
11.				

ke
praktik

Ketua Prodi TLM Program Sarjana Terapan

Sri Ujjani, S.Pd., M. Biomed

NIP. 197301031996032001

Lampiran 11

LOG BOOK PENELITIAN

Tanggal	Kegiatan	Hasil	Paraf
12 Mei 2022	Mengantar surat ke bagian diklat RSPBA Provinsi Lampung	Diperoleh surat dengan nomor PP.03.01/L. 1/0953/2022	
13 Mei 2022	- Mengambil balasan surat izin penelitian di bagian diklat dan menyerahkan surat izin penelitian ke laboratorium patologi klinik - Mengantarkan surat ke Laboratorium Patologi Klinik RSPBA	Diperoleh surat dengan nomor: 359/S0/PBA-A10/13.05.22	
24 Februari 2022	- Melakukan pengamatan pada pasien yang terdiagnosa DM tipe 2 yang diinstruksikan oleh dokter spesialis untuk melakukan pemeriksaan HbA1c di laboratorium - Memberikan dan menjelaskan informed consent kepada pasien atau wali pasien - Memberikan kuisioner kepada pasien - Melakukan pengambilan sampel darah pasien DM tipe 2 kemudian dilakukan pemeriksaan Asam urat total dengan alat Autoanalyzer A15 - Mencatat hasil pemeriksaan	- Didapatkan 1 pasien yang bersedia menjadi responden penelitian dan mengisi <i>informed consent</i> - Didapatkan hasil pemeriksaan sampel darah pasien DM Tipe 2 dan ditulis di lembar hasil	
25 Februari	- Melakukan pengamatan pada pasien yang terdiagnosa DM tipe 2 yang diinstruksikan oleh dokter spesialis untuk melakukan pemeriksaan HbA1c di laboratorium - Memberikan dan menjelaskan informed consent kepada pasien atau wali pasien - Memberikan kuisioner kepada pasien - Melakukan pengambilan sampel darah pasien DM tipe 2 kemudian dilakukan pemeriksaan Asam urat total dengan alat Autoanalyzer A15 - Mencatat hasil pemeriksaan	- Didapatkan 6 pasien yang bersedia menjadi responden penelitian dan mengisi <i>informed consent</i> - Didapatkan hasil pemeriksaan sampel darah pasien DM Tipe 2 dan ditulis di lembar hasil	
26 Februari 2022	Melakukan pengamatan pada pasien yang terdiagnosa DM tipe	Didapatkan 1 pasien yang bersedia menjadi	

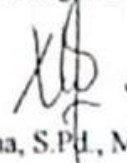
	2 yang diinstruksikan oleh dokter spesialis untuk melakukan pemeriksaan HbA1c di laboratorium • Memberikan dan menjelaskan informed consent kepada pasien atau wali pasien • Memberikan kuisioner kepada pasien • Melakukan pengambilan sampel darah pasien DM tipe 2 kemudian dilakukan pemeriksaan Asam urat total dengan alat Autoanalyzer A15 • Mencatat hasil pemeriksaan	responden penelitian dan mengisi <i>informed consent</i> • Didapatkan hasil pemeriksaan sampel darah pasien DM Tipe 2 dan ditulis di lembar hasil	af
01 Maret 2022	• Melakukan pengamatan pada pasien yang terdiagnosa DM tipe 2 yang diinstruksikan oleh dokter spesialis untuk melakukan pemeriksaan HbA1c di laboratorium • Memberikan dan menjelaskan informed consent kepada pasien atau wali pasien • Memberikan kuisioner kepada pasien • Melakukan pengambilan sampel darah pasien DM tipe 2 kemudian dilakukan pemeriksaan Asam urat total dengan alat Autoanalyzer A15 • Mencatat hasil pemeriksaan	• Didapatkan 4 pasien yang bersedia menjadi responden penelitian dan mengisi <i>informed consent</i> • Didapatkan hasil pemeriksaan sampel darah pasien DM Tipe 2 dan ditulis di lembar hasil	af
09 Maret 2022	• Melakukan pengamatan pada pasien yang terdiagnosa DM tipe 2 yang diinstruksikan oleh dokter spesialis untuk melakukan pemeriksaan HbA1c di laboratorium • Memberikan dan menjelaskan informed consent kepada pasien atau wali pasien • Memberikan kuisioner kepada pasien • Melakukan pengambilan sampel darah pasien DM tipe 2 kemudian dilakukan pemeriksaan Asam urat total dengan alat Autoanalyzer A15 • Mencatat hasil pemeriksaan	• Didapatkan 5 pasien yang bersedia menjadi responden penelitian dan mengisi <i>informed consent</i> • Didapatkan hasil pemeriksaan sampel darah pasien DM Tipe 2 dan ditulis di lembar hasil	af
18 April 2022	• Melakukan pengamatan pada pasien yang terdiagnosa DM tipe 2 yang diinstruksikan oleh dokter spesialis untuk	• Didapatkan 4 pasien yang bersedia menjadi responden penelitian dan	

	melakukan pemeriksaan HbA1c di laboratorium • Memberikan dan menjelaskan informed consent kepada pasien atau wali pasien • Memberikan kuisioner kepada pasien • Melakukan pengambilan sampel darah pasien DM tipe 2 kemudian dilakukan pemeriksaan Asam urat total dengan alat Autoanalyzer A15 • Mencatat hasil pemeriksaan	mengisi <i>informed consent</i> • Didapatkan hasil pemeriksaan sampel darah pasien DM Tipe 2 dan ditulis di lembar hasil	af
19 April 2022	• Melakukan pengamatan pada pasien yang terdiagnosa DM tipe 2 yang diinstruksikan oleh dokter spesialis untuk melakukan pemeriksaan HbA1c di laboratorium • Memberikan dan menjelaskan informed consent kepada pasien atau wali pasien • Memberikan kuisioner kepada pasien • Melakukan pengambilan sampel darah pasien DM tipe 2 kemudian dilakukan pemeriksaan Asam urat total dengan alat Autoanalyzer A15 • Mencatat hasil pemeriksaan	• Didapatkan 5 pasien yang bersedia menjadi responden penelitian dan mengisi <i>informed consent</i> • Didapatkan hasil pemeriksaan sampel darah pasien DM Tipe 2 dan ditulis di lembar hasil.	af
21 April 2022	• Melakukan pengamatan pada pasien yang terdiagnosa DM tipe 2 yang diinstruksikan oleh dokter spesialis untuk melakukan pemeriksaan HbA1c di laboratorium • Memberikan dan menjelaskan informed consent kepada pasien atau wali pasien • Memberikan kuisioner kepada pasien • Melakukan pengambilan sampel darah pasien DM tipe 2 kemudian dilakukan pemeriksaan Asam urat total dengan alat Autoanalyzer A15 • Mencatat hasil pemeriksaan	• Didapatkan 3 pasien yang bersedia menjadi responden penelitian dan mengisi <i>informed consent</i> • Didapatkan hasil pemeriksaan sampel darah pasien DM Tipe 2 dan ditulis di lembar hasil	af

22 April 2022	• Melakukan pengamatan pada pasien yang terdiagnosa DM tipe 2 yang diinstruksikan oleh dokter spesialis untuk melakukan pemeriksaan HbA1c di laboratorium • Memberikan dan menjelaskan informed consent kepada pasien atau wali pasien • Memberikan kuisioner kepada pasien • Melakukan pengambilan sampel darah pasien DM tipe 2 kemudian dilakukan pemeriksaan Asam urat total dengan alat Autoanalyzer A15 • Mencatat hasil pemeriksaan	• Didapatkan 5 pasien yang bersedia menjadi responden penelitian dan mengisi <i>informed consent</i> • Didapatkan hasil pemeriksaan sampel darah pasien DM Tipe 2 dan ditulis di lembar hasil.	
---------------	--	---	---

Bandar Lampung, 22 April 2022

Mengetahui,
Pembimbing Utama



Nurminha, S.Pd., M.Sc.

NIP.196911241989122001

KORELASI KADAR ASAM URAT DENGAN NILAI HbA1c PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II DI RUMAH SAKIT PERTAMINA BINTANG AMIN PROVINSI LAMPUNG TAHUN 2022

Nurhoney Fausta Almatsiana B¹, Nurminha¹, dr Wiranto Basuki²

¹Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan Politeknik Kesehatan
Tanjungkarang

²Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Urip Sumoharjo

Abstrak

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis serius yang terjadi dikarenakan pankreas tidak cukup menghasilkan insulin atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkannya. DM dapat menyebabkan komplikasi. Bukti menunjukkan bahwa komplikasi dapat dicegah dengan adanya kontrol glikemik yang optimal. Yaitu dengan cara terkendalinya konsentrasi HbA1c. Asam urat adalah produk akhir dari metabolisme purin. Asam urat diidentifikasi menjadi penanda pada sejumlah kelainan metabolik. Resistensi insulin menyebabkan hiperinsulinemia yang bisa menaikkan reabsorpsi natrium, air & asam urat dari tubulus ginjal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi kadar asam urat dengan nilai HbA1c pada pasien DM tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Provinsi Lampung tahun 2022. Jenis penelitian analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan pada bulan Februari-April 2022. Sampel penelitian ini sebanyak 35 responden yang memenuhi kriteria. Hasil penelitian didapatkan rata-rata kadar asam urat sebesar 6.7 mg/dL dengan nilai terendah sebesar 2.6 mg/dL dan tertinggi sebesar 11.9 mg/dL. Rata-rata nilai HbA1c 9,1% dengan nilai terendah sebesar 6.6% dan nilai tertinggi sebesar 14%. Hasil analisa data uji korelasi *spearman* didapatkan nilai $p=0.028$ dan nilai $r=-0.370$, yang berarti terdapat korelasi sedang dengan arah negatif, artinya semakin tinggi nilai HbA1c maka kadar asam urat pada pasien DM tipe 2 semakin menurun.

Kata Kunci : Diabetes Melitus Tipe 2, Asam Urat, HbA1c

CORRELATION OF URIC ACID LEVELS WITH HbA1c VALUE IN TYPE II DIABETES MELLITUS PATIENTS AT PERTAMINA BINTANG AMIN HOSPITAL, LAMPUNG PROVINCE IN 2022

Abstract

Diabetes mellitus is a serious chronic disease that occurs when the pancreas does not produce enough insulin or when the body cannot effectively use the insulin it produces. DM can cause complications. Evidence suggests that complications can be prevented with optimal glycemic control. That is by controlling the concentration of HbA1c. Uric acid is the end product of purine metabolism. Uric acid has been identified as a marker of a number of metabolic disorders. Insulin resistance causes hyperinsulinemia which can increase sodium, water & uric acid reabsorption from the renal tubules. This study aims to determine the correlation of uric acid levels with HbA1c values in type 2 DM patients at Pertamina Bintang Amin Hospital, Lampung Province in 2022. This type of research is analytic with a cross sectional approach. The study was conducted in February-April 2022. The sample of this study was 35 respondents who met the criteria. The results showed that the average uric acid level was 6.7 mg/dL with the lowest value of 2.6 mg/dL and the highest of 11.9 mg/dL. The average HbA1c value was 9.1% with the lowest score of 6.6% and the highest score of 14%. The results of the analysis of the Spearman correlation test data obtained p value = 0.028 and r value = -0.370, which means that there is a moderate correlation with a negative direction, meaning that the higher the HbA1c value, the lower uric acid levels in type 2 DM patients.

Keywords : Diabetes Mellitus Type 2, Uric Acid, HbA1c

Korespondensi: Nurhoney Fausta Almatsiana B, Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Tanjungkarang, Jalan Soekarno-Hatta No. 1 Hajimena Bandar Lampung, mobile 089524171541, e-mail nurhoneyfausta1001@gmail.com

Pendahuluan

Diabetes melitus merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting, dan menjadi salah satu dari empat penyakit tidak menular prioritas yang menjadi target tindak lanjut oleh para pemimpin dunia. Jumlah kasus dan prevalensi diabetes terus meningkat selama beberapa dekade terakhir. (Khairani, 2019). The International Diabetes Federation (2015) menunjukkan bahwa hormon insulin bertanggung jawab untuk mengatur kadar gula darah. Hormon ini diproduksi oleh pankreas. Jika tubuh kekurangan insulin maka akan menyebabkan gula darah tinggi.

Data yang dikeluarkan oleh International Diabetes Federation (IDF) pada tahun 2021 menguraikan bahwa jumlah penderita diabetes melitus yang berumur sekitar 20-79 tahun terdapat sekitar 537 juta orang di dunia. Di antara 10 negara dengan DM terbanyak di dunia, Indonesia merupakan negara keenam dengan jumlah pengidap diabetes sebanyak 19,47 juta. dengan jumlah penduduk sebesar 179,72 juta, dan diperkirakan akan mencapai 28,57 juta pada tahun 2045. Prevalensi DM berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur >15 tahun di Provinsi Lampung sebanyak 22.171 orang atau sebesar 1,4% pada tahun 2018 (Risksdas, 2018).

Hemoglobin terglikasi (HbA1c) adalah pemeriksaan yang bertujuan untuk pemantauan kontrol glikemik pada penderita diabetes. Keuntungan menggunakan HbA1c yaitu dapat memberikan suatu gambaran rata-rata konsentrasi glukosa dalam periode 2-3 bulan dan pula pasien tidak diharuskan puasa terlebih dahulu. Idealnya pemeriksaan nilai HbA1c harus diukur setidaknya dua kali dalam setahun pada penderita diabetes tipe 2 dan akan lebih sering pada penderita diabetes tipe 1 (WHO, 2019).

Diabetes melitus umumnya dikaitkan dengan peningkatan kadar asam urat, dan kadarnya juga digunakan sebagai penanda peradangan atau juga untuk memprediksi komplikasi kardiovaskular dan metabolik pada pasien diabetes. Hipertrofi dan inflamasi jaringan adiposit berperan penting dalam peningkatan aktivitas sitokin proinflamasi dan timbulnya resistensi insulin. Peningkatan aktivitas sitokin ini akan meningkatkan apoptosis sel dan nekrosis jaringan, yang pada akhirnya meningkatkan konsentrasi asam urat serum. Selain itu, aktivitas sitokin proinflamasi meningkatkan aktivitas enzim xantin oksidase yang merupakan katalisator dalam pembentukan asam urat, sehingga meningkatkan konsentrasi asam urat serum dan radikal bebas. (Simanullang dkk, 2019)

Berdasarkan uraian di atas, peneliti melakukan penelitian apakah terdapat korelasi antara kadar asam urat dengan nilai HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe II di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Provinsi Lampung Tahun 2022

Metode

Jenis penelitian ini adalah analitik. Desain penelitian yang digunakan adalah Cross sectional. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Provinsi Lampung. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai April tahun 2022. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin pada bulan Februari sampai April tahun 2022 yang berjumlah 649 responden. Dan yang memenuhi kriteria sebanyak 35 responden. Sampel darah vena dari masing-masing responden diperiksa kadar asam uratnya di Lab patologi Klinik RSPBA. Analisa Data yang digunakan adalah Analisa data univariat dan Analisa bivariat uji kolerasi spearman.

Hasil

Analisa Univariat

Analisa data univariat ini menggambarkan distribusi frekuensi kadar asam urat dan nilai HbA1c dari sampel penelitian. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil penelitian sebagai berikut:

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Kadar Asam Urat

Variabel	Rata-rata	Terendah	Tertinggi
Asam Urat (mg/dL)	6.7	2.6	11.9

Berdasarkan tabel 1 didapatkan rata-rata kadar asam urat adalah 7.27 mg/dL dengan nilai terendah 2.6 mg/dL dan nilai tertinggi adalah 11.9 mg/dL. Nilai normal asam urat pada laki-laki yaitu: 3,5-7,2 mg/dL dan 2,6-6,0 mg/dL pada perempuan. Peningkatan kadar asam urat dalam darah akan mengakibatkan hiperurisemia, di mana hiperurisemia dapat memicu stres oksidatif di berbagai sel, termasuk jaringan adiposit. Hiperurisemia yang disebabkan resistensi insulin akan meningkatkan reabsorpsi natrium di tubulus ginjal dan menurunkan ekskresi asam urat, sehingga konsentrasi asam urat dalam sirkulasi meningkat (Sanda dkk, 2018) Peningkatan kadar asam urat dalam darah (hiperurisemia) disebabkan oleh dua keadaan yang mengganggu keseimbangan kadar purin dalam tubuh manusia, yaitu peningkatan produksi purin dan penurunan ekskresi asam urat. Peningkatan produksi purin dapat disebabkan oleh karena konsumsi makanan tinggi purin sedangkan penurunan ekskresi asam urat dapat terjadi akibat gangguan fungsi ginjal. (Darmawan dkk, 2016)

Tabel 2 Distribusi Nilai HbA1c

Variabel	Rata-rata	Terendah	Tertinggi
HbA1c (%)	9.1	6.6	14.0

Berdasarkan tabel 2 rerata nilai HbA1c pada penderita DM Tipe 2 memiliki nilai rata-rata 9.1%. Nilai HbA1c terendah adalah 6.6 mg/dL, sedangkan nilai tertinggi adalah 14.0%. HbA1c sendiri merupakan suatu pemeriksaan yang akurat untuk menilai pengendalian kadar gula darah pada pasien diabetes melitus selama 2-3 bulan terakhir. Kenaikan persentase kadar HbA1c menunjukkan peningkatan kadar glukosa yang berada dalam darah yang digambarkan sebagai kondisi hiperglikemia. (Tarawifa dkk, 2020) Semakin meningkatnya nilai HbA1c pada penderita DM maka semakin besar resiko terkenanya berbagai komplikasi salah satunya yaitu mikrovaskuler yang dapat mengakibatkan nefropati pada pasien diabetes melitus tipe 2 (Miarawati dkk, 2017). Kadar gula darah pada pasien DM yang tidak terkontrol dan waktu menderita diabetes yang lama akan meningkatkan resiko komplikasi mikrovaskuler seperti resiko penurunan fungsi ginjal yang akan mengarah pada nefropatik diabetes

Analisa Bivariat

Analisa data bivariat menggunakan uji korelasi Spearman dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 3 Hasil Analisa Uji Korelasi Spearman Kadar Asam Urat dengan Nilai Hba1c

Variabel	Jumlah (N)	r	p Value
Kadar Asam Urat dengan nilai HbA1c	35	-0.370	0.028

Data pada tabel 3, menunjukkan bahwa korelasi antara kadar asam urat dan nilai HbA1c terbentuk arah hubungan negatif, yang artinya semakin tinggi nilai HbA1c, maka kadar asam urat pada pasien DM tipe 2 semakin rendah. Dengan spearman correlation (r) sebesar -0.370. Hasil uji statistik menunjukkan p value 0.028 yang berarti $p < 0.05$, sehingga dapat disimpulkan ada hubungan bermakna antara Nilai HbA1c dan kadar asam urat pada penderita DM tipe 2.

Pembahasan

Korelasi antara kadar asam urat dan nilai HbA1c pada seluruh subjek dalam penelitian ini, menunjukkan korelasi sedang dengan arah hubungan negatif ($r = -0.370$, $p = 0.028$), yang

artinya ketika nilai HbA1c meningkat maka kadar asam urat pada pasien diabetes melitus tipe 2 akan menurun.

Penelitian ini hampir sama dengan penelitian Nugraha, dkk (2018) terdapat hubungan dengan arah negatif ($r = -0.354$, $p = 0.007$) di mana mekanisme yang bertanggung jawab atas korelasi negatif ini, dikaitkan dengan mekanisme metabolisme glukosa (nilai HbA1c mencerminkan nilai kontrol kadar glukosa darah) mempengaruhi metabolisme asam urat. Ketika kadar glukosa melebihi ambang reabsorpsi ginjal, glukosa kemudian mulai diekskresikan dalam urin (glikosuria). Pada titik ini, ginjal mencapai transpor maksimum, suatu kondisi dimana semua nefron bekerja pada kapasitas maksimalnya untuk menyerap kembali glukosa. (Hall, J. 2011) Salah satu transporter yang berperan dalam reabsorpsi glukosa adalah GLUT9 yang juga bertanggung jawab untuk reabsorpsi asam urat. (Martín, N. E. and Nieto, V. G. 2011) Oleh karena itu, mekanisme persaingan ini menurunkan reabsorpsi asam urat, sehingga korelasi negatif dan validasi pepatah glikosuria menyebabkan urikosuria.

Penelitian Hidayat, dkk (2018) didapatkan korelasi negatif antara asam urat dan nilai HbA1c pada diabetes melitus tipe 2 dengan 82 subjek penelitian didapatkan ($r = -0.407$; $p = 0.000$). Hasil korelasi negatif antara asam urat dan HbA1c, kemungkinan besar disebabkan interaksi biokimia antara glukosa serum dan metabolisme purin meningkatkan ekskresi asam urat pada urin (urikosuria) selama proses hiperglikemia dan glikosuria. Salah satu dampak glukosuria yaitu menurunkan penyerapan sodium di tubulus proksimal (reabsorpsi). Sodium berfungsi sebagai alat transpor asam urat dalam darah untuk proses penyerapan di jaringan perifer, sehingga bila kadar sodium menurun maka akan menurunkan kadar asam urat dalam darah.

Menurut Haque, T. et al. (2019) telah dibuktikan bahwa diabetes tipe 2 dikaitkan dengan stres oksidatif dan peningkatan radikal bebas. Stres oksidatif menyebabkan penurunan kadar antioksidan dalam tubuh. Ini mungkin menjelaskan penurunan kadar asam urat dalam penelitian ini karena kadar asam urat dianggap sebagai salah satu senyawa antioksidan total yang ada di dalam tubuh.

Menurut M., S. R. dan Sahayo, B. J. (2012) kadar asam urat serum lebih tinggi pada prediabetes dibandingkan kontrol dan lebih rendah pada diabetes melitus dibandingkan prediabetes. Asam urat dapat berfungsi sebagai biomarker potensial dari kerusakan metabolisme glukosa. Pradiabetes mungkin berisiko lebih tinggi terkena komplikasi terkait asam urat seperti asam urat dan nefropati.

Dengan meningkatnya kadar HbA1c, maka kadar asam urat menurun menunjukkan efek urikosurik pada glikosuria. Komplikasi pada pasien diabetes melitus ini dapat di minimalisir dengan cara mengontrol pola makan dan rutin melakukan

olahraga. Namun keterbatasan pada penelitian ini, yaitu jumlah sampel yang terbatas sehingga dapat diinterpretasikan karena ada faktor lain yang berkontribusi terhadap mekanisme patofisiologi HbA1c dan asam urat. dan kurangnya penilaian lain pada faktor yang dapat menyebabkan kenaikan kadar asam urat secara spesifik.

Simpulan hasil penelitian didapatkan rata-rata kadar asam urat sebesar 6.7 mg/dL dengan nilai terendah sebesar 2.6 mg/dL dan tertinggi sebesar 11.9 mg/dL. Rata-rata nilai HbA1c 9,1% dengan nilai terendah sebesar 6.6% dan nilai tertinggi sebesar 14%. Hasil analisa data uji korelasi spearman didapatkan nilai $p=0.028$ dan nilai $r=-0.370$, yang berarti terdapat korelasi sedang dengan arah negatif, artinya semakin tinggi nilai HbA1c maka kadar asam urat pada pasien DM tipe 2 semakin menurun.

Saran pada penelitian ini diharapkan pada penderita DM tipe 2 dapat mengontrol nilai HbA1c dengan cara mengatur pola makan dan pola hidupnya dengan cara membatasi makanan yang mengandung gula dan melakukan olahraga yang teratur agar tidak terjadinya komplikasi akibat dari peningkatan HbA1c. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan menggunakan lebih banyak sampel sehingga memungkinkan lebih terdistribusinya data dan diberikan kuisioner tentang makanan apa saja yang dikonsumsi pasien yang dapat meningkatkan asam urat.

Daftar Pustaka

- Hall, J. (2011) Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. Edited by R. Grulow. United States of America: William Schmitt.
- Haque, T. et al. (2019) 'Assessment of the relationship between serum uric acid and glucose levels in healthy, prediabetic and diabetic individuals', *Diabetology and Metabolic Syndrome*, 11(1), pp. 1–8. doi: 10.1186/s13098-019-0446-6.
- Hidayat, M. Fahmi. 2014. "Hubungan Antara Asam Urat Dan HbA1c Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2." Universitas Sumatera Utara.
- Khairani. 2019. "Hari Diabetes Sedunia Tahun 2018." Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI: 1–8.
- Martín, N. E. and Nieto, V. G. (2011) 'Hipouricemia y manejo renal del ácido úrico', *Nefrologia*, 31(1), pp. 44–50. doi: 10.3265/ Nefrologia.pre2010.Oct.10588.
- M., S. R. dan Sahayo, B. J. (2012) 'a Study of Serum Uric Acid in Diabetes Mellitus and Prediabetes in a South Indian Tertiary Care Hospital', *Journal of Health and Allied Sciences NU*, 02(02), pp. 18–23. doi: 10.1055/s-0040-1703565.
- Nugraha, R., Tristina, N. and Miftanurachman, M. (2018) 'Correlation between Serum Uric Acid and HbA1c Levels in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus', *Althea Medical Journal*, 5(3), pp. 142–145. doi: 10.15850/amj.v5n3.465.
- Simanullang, Ruth, Hadyanto Lim, dan Putri C Eyanoer. 2019. "Literature Review Asam Urat Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II." 12(1): 6. <https://ejurnal.methodist.ac.id/index.php/jkm/article/view/663/522>.
- Tarawifa, S., Bonar, S. B. and Sitepu, I. (2020) 'Hubungan Kadar HbA1C Dengan Resiko Nefropati Diabetikum Pada Pasien Dm Tipe 2 Di Rsud H. Abdul Manap Kota Jambi', *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 7(2), pp. 471–476. doi: 10.33024/jikk.v7i2.2755.
- The International Diabetes Federation. 2015. 102 Diabetes Research and Clinical Practice IDF Diabetes Atlas Seventh Edition.
- The International Diabetes Federation Diabetes Atlas 10th edition, 2021. Internasional Diabetes Federation (IDF).2021
- WHO. 2019. Classification Of Diabetes Mellitus