

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran demografi, pola penggunaan obat antidiabetik, potensi interaksi obat, kesesuaian potensi interaksi obat antara *ChatGPT* dengan *drugs.com*, luaran klinis, dan hubungan potensi interaksi obat dengan luaran klinis pada 71 pasien DM tipe 2 rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta.

1. Gambaran Demografi Pasien

Tabel 3. Data Demografi Pasien DM Tipe 2 Rawat Inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta

Karakteristik		Jumlah (n=71)	Persentase (%)
Variabel	Kategori		
Usia (tahun)	20-40	4	5,6
	41-60	31	43,7
	>60	36	50,7
Total		71	100
Jenis Kelamin	Laki-laki	35	49,3
	Perempuan	36	50,7
Total		71	100
Penyakit Penyerta	Ada	63	88,7
	Tidak ada	8	11,3
Total		71	100

Berdasarkan tabel 3, pasien DM tipe 2 banyak terjadi pada rentang usia >60 tahun dengan jumlah 36 pasien (50,7%), berjenis kelamin perempuan dengan jumlah 36 pasien (50,7%), serta mempunyai penyakit penyerta 63 pasien (88,7%). Data penyakit penyerta disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Penyakit Penyerta Pasien DM Tipe 2 Rawat Inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta

Penyakit Penyerta	Jumlah (n=87)	Persentase (%)
Hipertensi	23	26,4
Ulkus Diabetik	12	13,8
<i>Chronic Kidney Disease (CKD)</i>	9	10,3
Dispepsia	6	6,9
Anemia	4	4,6

Penyakit Penyerta	Jumlah (n=87)	Persentase (%)
Gagal Jantung	4	4,6
Hematoma Subdural	3	3,4
Hiperlipidemia	2	2,3
Stroke	2	2,3
Nefropati	2	2,3
Hipokalemia	1	1,1
Hipovolemia	1	1,1
Hipoglikemia	1	1,1
Hiperglikemia	1	1,1
Hiperurisemia	1	1,1
Faringitis	1	1,1
Gastroenteritis	1	1,1
Hipoalbumin	1	1,1
Osteomielitis	1	1,1
Anorexia	1	1,1
Leukositosis	1	1,1
Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK)	1	1,1
TB Paru	1	1,1
Ensefalopati	1	1,1
Kardiomegali	1	1,1
Hiponatremia	1	1,1
Hematemesis	1	1,1
Gangrene Pedis	1	1,1
Focal Seizure	1	1,1
Epilepsi	1	1,1
Total	87	100

Berdasarkan tabel 4, pasien DM tipe 2 rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta sebagian besar memiliki penyakit penyerta hipertensi yaitu sebanyak 23 pasien (26,4%).

2. Karakteristik Pengobatan Pasien
 - a. Profil Penggunaan Antidiabetik

Tabel 5. Regimen Terapi Antidiabetik Pasien DM tipe 2 Rawat Inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta

Regimen Terapi Antidiabetik	Jumlah (n=71)	Persentase (%)
Tunggal	50	70,4
Kombinasi	21	29,6
Total	71	100

Berdasarkan tabel 5, terdapat 50 pasien (70,4%) menggunakan regimen terapi antidiabetik tunggal. Jenis obat yang digunakan disajikan pada tabel 6.

**Tabel 6. Distribusi Obat Antidiabetik Pasien DM Tipe 2 Rawat Inap di RS
PKU Muhammadiyah Gamping**

Obat Antidiabetik	Jumlah (n=71)	Persentase (%)
Tunggal		
Metformin	20	28,2
Glimepiride	12	16,9
Pioglitazone	12	16,9
Acarbose	6	8,4
Sub Total	50	70,4
Kombinasi 2 Obat		
Metformin + Glimepiride	10	14,1
Metformin + Insulin Aspart	4	5,6
Pioglitazone + Insulin Glargine	2	2,8
Metformin + Insulin Lispro	1	1,4
Metformin + Humalog Kwikpen	1	1,4
Sub Total	18	25,4
Kombinasi 3 Obat		
Acarbose + Metformin + Glimepiride	1	1,43
Pioglitazone + Metformin + Levemir Flexpen	1	1,43
Metformin + Pioglitazone + Acarbose	1	1,43
Sub Total	3	4,2
Total	71	100

Berdasarkan tabel 6, mayoritas antidiabetik yang digunakan adalah pengobatan tunggal dengan metformin yaitu sebanyak 20 pasien (28,2%) dan pengobatan kombinasi terbanyak digunakan adalah metformin + glimepiride sebanyak 10 pasien (14,1%).

b. Profil Penggunaan Non Antidiabetik

**Tabel 7. Distribusi Obat Non Antidiabetik Pasien DM Tipe 2 Rawat Inap
di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta**

Golongan Obat	Nama obat	Jumlah (n=238)	Persentase (%)
Antibiotik	Ceftriaxone	30	12,6
	Metronidazole	7	2,9
	Cefixime	2	0,8
	Cefotaxime	2	0,8
	Ceftadizime	2	0,8
	Levofloxacin	1	0,4
Antiulkus	Pantoprazole	22	9,2
	Ranitidine	8	3,4
	Omeprazole	5	2,1
	Sucralfate	4	1,7
Antihipertensi	Amlodipine	16	6,7
	Candesartan	10	4,2
	Furosemide	6	2,5
	Nifedipine	3	1,3
	Bisoprolol Fumarate	3	1,3
	Captopril	1	0,4
	Lisinopril	1	0,4
	Nicardipine	1	0,4
Ramipril	1	0,4	

Golongan Obat	Nama obat	Jumlah (n=238)	Persentase (%)
	Spironolactone	1	0,4
	Sacubtril, Valsartan	1	0,4
Antiemetik	Metoclopramide	14	5,9
	Ondansetron	12	5,0
Antiinflamasi	Ketorolac	10	4,2
	Methylprednisolone	2	0,8
	Antalgin	1	0,4
Antikoagulan, Antiplatelet, dan Fibrinolitik	Acetylsalicylic Acid	5	2,1
	Warfarin	1	0,4
	Cilostazol	1	0,4
Antihiperlipid	Atorvastatin	2	0,8
	Simvastatin	1	0,4
	Mecobalamin	11	4,6
	Folic Acid	4	1,7
Vitamin	Vitamin B1, B6, B12	2	0,8
	Vitamin B Complex	1	0,4
	Vitamin K	1	0,4
Antifibrinolitik	Asam Tranexamat	12	5,0
Antikonvulsan	Phenytoin	4	1,7
	Gabapentin	1	0,4
Laksativa	Laktulose	1	0,4
Mukolitik	Acetylsistein	1	0,4
Antihiperurisemia	Allopurinol	1	0,4
Analgetik Antipiretik	Paracetamol	6	2,5
	Tramadol	3	1,3
Analgetik opioid	Codein	1	0,4
Dekongestan	Intunal forte	1	0,4
Antiangina	Nitroglycerin	1	0,4
Antidiare	Attapulfit, Pektin	2	0,8
Hemostatik	Phytomenadion	1	0,4
Antidepresan	Alprazolam	1	0,4
Vasokonstriktor	Norephineprine	1	0,4
Antiasma	Budesonide, Formoterol Fumarate	1	0,4
Suplemen	Curcuma	1	0,4
	Hepamax	1	0,4
Antispasmodik	Eperisone	1	0,4
	Tamsulosin	1	0,4
Hormon	Tracetate	1	0,4
Total		238	100

Berdasarkan tabel 7, pengobatan non-antidiabetik terbanyak adalah ceftriaxone dengan jumlah 30 pasien (12,6%).

c. Jumlah Obat Pasien

Tabel 8. Karakteristik Pengobatan Pada Pasien DM Tipe 2 Rawat Inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta Dilihat Berdasarkan Jumlah Obat

Jumlah Obat Antidiabetik dan Non-Antidiabetik	Jumlah (n=71)	Persentase (%)
<5 Obat	27	38
≥5 Obat	44	62

Total	71	100
--------------	-----------	------------

Berdasarkan tabel 8, pasien DM tipe 2 rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta sebagian besar mendapatkan ≥ 5 obat dengan jumlah 44 pasien (62%).

3. Kajian Interaksi Obat

Tabel 9. Potensi Interaksi Obat Pasien DM Tipe 2 Rawat Inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta dengan *drugs.com* dan *ChatGPT*

Potensi Interaksi Obat	Jumlah (n=71)	Persentase (%)
Ada	46	64,8
Tidak ada	25	35,2
Total	71	100

Berdasarkan tabel 9, 46 pasien (64,8%) DM tipe 2 rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta berpotensi mengalami interaksi obat. Mekanisme interaksi dan tingkat signifikansi interaksi obat disajikan pada tabel 10 dan tabel 11.

Tabel 10. Mekanisme dan Tingkat Signifikansi Interaksi Obat Pada Pasien DM tipe 2 Rawat Inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta dengan Instrumen *ChatGPT*

Potensi Interaksi Obat	Kategori	Jumlah (n=69)	Persentase (%)
Mekanisme	Farmakokinetik	13	18,8
	Farmakodinamik	56	81,2
Total		69	100
Tingkat Keparahan	<i>Minor</i>	15	21,7
	<i>Moderate</i>	50	72,5
	<i>Major</i>	4	5,8
Total		69	100

Berdasarkan hasil identifikasi interaksi obat dengan *ChatGPT* yang disajikan pada tabel 10 mayoritas interaksi obat yang terjadi adalah pada interaksi farmakodinamik sebanyak 56 interaksi obat (81,2%) dan tingkat signifikansi interaksi obat mayoritas *moderate* sebanyak 50 interaksi (72,5%).

Tabel 11. Mekanisme dan Tingkat Signifikansi Interaksi Obat Pada Pasien DM tipe 2 Rawat Inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta dengan Instrumen *drugs.com*

Potensi Interaksi Obat	Kategori	Jumlah (n=69)	Persentase (%)
Mekanisme	Farmakokinetik	13	18,8
	Farmakodinamik	56	81,2
Total		69	100
Tingkat Keparahan	<i>Minor</i>	4	5,8
	<i>Moderate</i>	65	94,2
	<i>Major</i>	0	0
Total		69	100

Berdasarkan hasil identifikasi interaksi obat dengan *drugs.com* yang disajikan pada tabel 11 mayoritas interaksi obat yang terjadi adalah pada

interaksi farmakodinamik sebanyak 56 interaksi obat (81,2%) dan tingkat signifikansi interaksi obat mayoritas *moderate* sebanyak 65 interaksi (94,2%). Hasil perbandingan kesesuaian interaksi obat dari *ChatGPT* dan *drugs.com* akan disajikan pada tabel 12.

Tabel 12. Kesesuaian Interaksi Obat Antara *ChatGPT* dengan *drugs.com* Pada Pasien DM Tipe 2 Rawat Inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta Berdasarkan Mekanisme dan Tingkat Signifikansi

Interaksi Obat (n=46)	Sesuai	Tidak Sesuai
Mekanisme Interaksi	46	0
Tingkat Kesesuaian (%)	100	0
Tingkat Signifikansi	37	9
Tingkat Kesesuaian (%)	80,4	19,6

Berdasarkan tabel 12, interaksi obat dari *ChatGPT* berdasarkan mekanisme interaksi 100% sesuai dengan *drugs.com* sedangkan berdasarkan tingkat signifikansi 80,4% sesuai dengan *drugs.com*. Distribusi interaksi obat antidiabetik disajikan pada tabel 13.

Tabel 13. Distribusi Potensi Interaksi Obat Antidiabetik Pasien DM Tipe 2 Rawat Inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta Berdasarkan Mekanisme dan Tingkat Signifikansi Interaksi Obat

Mekanisme	Obat 1	Obat 2	Jumlah Interaksi	Persentase (%)	Tingkat Signifikansi	
					<i>drugs.com</i>	<i>ChatGPT</i>
Farmakokinetik	Metformin	Ranitidine	4	5,8	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
		Furosemide	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Minor</i>
		Nifedipine	2	2,9	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
	Glimepiride	Acarbose	1	1,4	<i>Minor</i>	<i>Minor</i>
		Ranitidine	2	2,9	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
		Omeprazole	1	1,4	<i>Minor</i>	<i>Minor</i>
	Acarbose	Warfarin	1	1,4	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>
	Pioglitazone	Nifedipine	1	1,4	<i>Minor</i>	<i>Minor</i>
Sub Total			13	18,8		
Farmakodinamik	Metformin	Glimepiride	10	14,5	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
		Captopril	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Minor</i>
		Curcuma	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
		Ketorolac	6	8,7	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
		Spirolactone	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
		Budesonide, Formoterol Fumarate	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Minor</i>
		Sucralfate	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
	Glimepiride	Ketorolac	3	4,3	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
		Furosemide	3	4,3	<i>Moderate</i>	<i>Minor</i>
		Sucralfate	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
		Methylprednisolone	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
		Acetylsalicylic Acid	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Minor</i>
	Pioglitazone	Furosemide	2	2,9	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>
		Sucralfate	3	4,3	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
		Phenytoin	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
		Levofloxacin	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
	Acarbose	Phenytoin	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
Dexamethasone		1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>	
Methylprednisolone		1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>	

Mekanisme	Obat 1	Obat 2	Jumlah Interaksi	Persentase (%)	Tingkat Signifikansi	
					<i>drugs.com</i>	<i>ChatGPT</i>
		Norephineprine	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
		Tracetate	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
	Insulin Glargine	Candesartan	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Minor</i>
		Pioglitazone	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Minor</i>
		Metformin	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Minor</i>
	Insulin Aspart	Metformin	4	5,8	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
		Metformin	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
	Insulin Detemir	Sucralfate	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
		Pioglitazone	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>
	Humalog Kwikpen	Metformin	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Minor</i>
		Candesartan	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
	Insulin Lispro	Metformin	1	1,4	<i>Moderate</i>	<i>Minor</i>
	Sub Total		56	81,2		
	Total		69	100		

Berdasarkan tabel 13, sebagian besar pasien DM tipe 2 rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta mengalami interaksi farmakodinamik yang memiliki tingkat signifikansi *moderate* dengan interaksi antara glimepiride dan metformin sejumlah 10 interaksi obat (14,5%).

4. Luaran Klinis

Tabel 14. Data Luaran Klinis Pasien DM Tipe 2 Rawat Inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta

Kadar GDS	Jumlah (n=71)	Persentase (%)
Tercapai (<200 mg/dL)	48	67,6
Tidak Tercapai (\geq 200 mg/dL)	23	32,4
Total	71	100

Berdasarkan hasil data luaran klinis yang disajikan di tabel 13 menunjukkan bahwa pasien DM tipe 2 yang memiliki target GDS yang tercapai sebanyak 48 pasien (67,6%).

5. Analisis Hubungan Potensi Interaksi Obat dengan Luaran Klinis

Tabel 15. Hubungan Antara Potensi Interaksi Obat dengan Luaran Klinis Pasien DM tipe 2 Rawat Inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta

Potensi Interaksi Obat	Luaran Klinis		Total (n)	p-value
	Tercapai	Tidak Tercapai		
Ada	31 (67,4)	15 (32,6)	46 (100%)	1,000
Tidak ada	17 (68%)	8 (32%)	25 (100%)	
Total	48 (67,6%)	23 (32,4%)	71 (100%)	

Berdasarkan tabel 15, didapatkan hasil uji *Chi-Square* dengan nilai p yaitu=1,000 ($p>0,05$), maka dari itu dapat dinyatakan tidak terdapat hubungan antara potensi interaksi obat dengan luaran klinis pasien DM tipe 2.

B. Pembahasan

1. Gambaran Demografi Pasien

a. Usia

Hasil penelitian yang telah disajikan pada tabel 3 menunjukkan bahwa sebagian besar pasien DM tipe 2 rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta berada pada usia >60 tahun sejumlah 36 pasien (50,7%). Hasil ini didukung dengan penelitian Fitriani & Padmasari (2022) yang dilakukan di rumah sakit yang sama menunjukkan 55% pasien DM tipe 2 berada pada usia 61-80 tahun. Menurut penelitian Susilawati & Rahmawati (2021) menyatakan bahwa ada hubungan antara usia dengan tingkat kejadian DM tipe 2 yang dapat dilihat dari nilai *odds ratio* sebesar 18,143. Hal ini berarti bahwa pasien dengan umur ≥ 45 tahun berisiko 18,143 kali mengalami DM tipe 2. Hasil penelitian tersebut didukung

dengan penelitian yang dilakukan oleh Araina *et al* (2021) yang menyampaikan bahwa pasien DM tipe 2 paling banyak ditemukan pada usia ≥ 60 tahun sebanyak 47,6%. Orang yang berumur lebih dari 45 tahun berisiko lebih tinggi mengalami diabetes melitus dan intoleransi glukosa karena adanya proses degeneratif yang mengakibatkan penurunan kemampuan tubuh dalam memetabolisme glukosa (Susilawati & Rahmawati, 2021).

Manusia pada umumnya mengalami penurunan fisiologis secara cepat pada usia 40 tahun ke atas, proses penuaan ini menyebabkan berkurangnya kemampuan beberapa sel. Beta-pankreas merupakan salah satu sel yang terpengaruh akibat penuaan. Kemampuan sel beta-pankreas menurun secara drastis dalam memproduksi insulin. Selain itu, terjadi penurunan sebesar 35% dalam aktivitas mitokondria pada sel-sel otot pada individu yang lebih tua. Kondisi ini berkaitan dengan kenaikan kadar lemak dalam otot sebanyak 30%, yang dapat menyebabkan resistensi insulin (Komariah & Rahayu, 2020).

b. Jenis Kelamin

Hasil penelitian yang disajikan di tabel 3 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dari jenis kelamin pada pasien DM tipe 2 rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta. DM tipe 2 cenderung terjadi lebih banyak pada perempuan dengan total 36 pasien (50,7%). Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Fitriani & Padmasari (2022) di rumah sakit yang sama menunjukkan 53,3% dari kasus DM tipe 2 lebih sering terjadi pada perempuan. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Poluan *et al* (2020) yang menunjukkan 58,7% dari kasus DM tipe 2 lebih banyak terjadi pada perempuan.

Perbedaan rutinitas dan gaya hidup sehari-hari antara perempuan dan laki-laki menjadikan perempuan cenderung lebih mudah terkena DM tipe 2 (Noviyanto *et al.*, 2023). Berbagai faktor yang berkontribusi menyebabkan prevalensi DM tipe 2 lebih tinggi di kalangan perempuan yaitu tingkat massa tubuh yang lebih besar, serta pengaruh kondisi hormonal seperti

sindrom pramenstruasi dan *pasca-menopause* yang memicu penumpukan lemak tubuh. Secara umum, perempuan memiliki proporsi lemak tubuh antara 20-25% dari keseluruhan massa tubuh, sedangkan laki-laki dewasa memiliki 15-20%. Tingkat penumpukan lemak yang lebih besar pada perempuan membuat mereka tiga sampai tujuh kali lebih rentan terhadap DM dibandingkan laki-laki (Apriyan *et al.*, 2020).

c. Penyakit Penyerta

Tabel 3 menjelaskan bahwa sebagian besar pasien, yaitu 63 pasien (88,7%) menderita penyakit penyerta. Hipertensi merupakan penyakit penyerta yang paling umum di antara pasien DM tipe 2, dengan prevalensi 26,4%, diikuti ulkus diabetik sebanyak 13,8%, dan *chronic kidney disease* (CKD) sebanyak 10,3%. Penyakit penyerta adalah kondisi medis yang dialami oleh pasien bersamaan dengan DM tipe 2 yang mana penyakit penyerta ini dapat mempengaruhi regimen obat yang diberikan pada pasien DM tipe 2 (Hidayati *et al.*, 2018).

Hasil penelitian ini menunjukkan sebanyak 23 pasien (26,4%) menderita hipertensi sebagai penyakit penyerta. Hipertensi dikenal menjadi salah satu faktor risiko utama DM tipe 2. Menurut penelitian yang dilakukan di RS Bhayangkara Kota Kupang menyatakan bahwa individu dengan hipertensi memiliki risiko 3,423 kali untuk terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan individu tanpa hipertensi. Hipertensi akan menyebabkan resistensi terhadap insulin yang mengakibatkan hiperinsulinemia yang akan memicu kerusakan sel beta-prakreas (Kabosu *et al.*, 2019). Hasil penelitian ini diperkuat oleh penelitian serupa di mana hipertensi merupakan penyakit penyerta yang paling umum sebanyak 48%. Hal ini berkaitan dengan kondisi pembuluh darah yang menjadi lebih kaku dan kehilangan elastisitas yang akan menyebabkan peningkatan tekanan darah (Rasdianah *et al.*, 2021).

Distribusi penyakit penyerta pasien DM tipe 2 selanjutnya adalah ulkus diabetik, hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 12 pasien (13,8%) menderita ulkus diabetik. Ulkus diabetik merupakan kondisi di

mana pasien dengan DM tipe 2 mengalami infeksi atau kerusakan pada jaringan kulit yang sangat dalam di kaki, yang disebabkan oleh kelainan saraf dan masalah pada pembuluh darah arteri perifer. Lama menderita DM tipe 2 meningkatkan durasi hiperglikemia pada pasien, yang meningkatkan risiko terjadinya hiperglikemia kronis. Kondisi hiperglikemia yang berkepanjangan ini dapat mengakibatkan hiperglisolia yaitu suatu keadaan di mana sel-sel terendam dalam glukosa. Hiperglisolia kronis dapat mengubah keseimbangan biokimia dalam sel, yang pada akhirnya berpotensi menyebabkan perubahan mendasar yang mengarah pada terbentuknya komplikasi ulkus diabetik kronis (Roza *et al.*, 2015).

Selain hipertensi dan ulkus diabetik, hasil penelitian ini juga menunjukkan sebanyak 9 pasien (10,3%) memiliki penyakit penyerta *chronic kidney disease* (CKD). Terdapat penelitian yang menyatakan bahwa pasien dengan DM tipe 2 memiliki risiko 6,372 kali mengalami CKD (Rini *et al.*, 2018). DM tipe 2 dapat menyebabkan CKD karena hiperglikemia yang menyebabkan kerusakan pada glomerulus. Perubahan ini melibatkan membran basalis glomerulus dan proliferasi sel-sel mesangium, yang mengarah pada glomerulosklerosis dan penurunan aliran darah, yang mengakibatkan perubahan permeabilitas pada membran basalis yang menghasilkan albuminuria. Tingginya kadar albumin dalam darah pada pasien meningkatkan risiko terjadinya gagal ginjal, di mana albumin akan meningkat dengan adanya beberapa faktor risiko, salah satunya DM tipe 2. Kadar gula darah yang tinggi bereaksi dengan protein, merubah struktur dan fungsi sel, termasuk pada membran basal glomerulus. Hal ini mengakibatkan kerusakan pada penghalang protein sel dan menyebabkan protein bocor ke dalam urin, yang dikenal sebagai mikroalbuminuria (Saputra *et al.*, 2023).

2. Karakteristik Pengobatan Pasien
 - a. Profil Penggunaan Antidiabetik

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 5, pengobatan antidiabetik pasien DM tipe 2 rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping

Yogyakarta sebagian besar pasien mendapatkan regimen terapi tunggal sebanyak 50 pasien (70,4%) dengan metformin sebanyak 20 pasien (28,2%). Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Fitriani & Padmasari (2022) yang menyatakan mayoritas penggunaan regimen antidiabetik didominasi pengobatan tunggal sebanyak 68,3% dengan metformin sebagai pilihan terbanyak dengan jumlah 26,7%. Hasil penelitian lain memperlihatkan bahwa regimen terapi antidiabetik tunggal mendominasi pengobatan DM tipe 2 yaitu sebanyak 46,92% dengan metformin sebagai pilihan terapi sebanyak 22,30% (Ratnasari *et al.*, 2022).

Penggunaan metformin secara tunggal oleh pasien DM tipe 2 diketahui memiliki hasil yang baik. Metformin merupakan lini pertama yang direkomendasikan dalam penanganan DM tipe 2 pada pasien dewasa oleh *American Diabetes Association* karena metformin efektif dalam menormalkan kadar gula darah tinggi dan membantu memperbaiki fungsi sel beta pankreas. Metformin dapat meningkatkan sensitivitas insulin dengan mengurangi produksi glukosa di hati serta memperbaiki penyerapan glukosa di jaringan perifer. Selain itu metformin memiliki keunggulan dibandingkan antidiabetik lainnya karena tidak berpengaruh pada peningkatan berat badan, tidak menimbulkan efek samping hipoglikemia, dan memiliki harga jual yang murah (Perkeni, 2021). Hasil penelitian Dwiputra *et al* (2023) menyatakan bahwa metformin sebagai pengobatan tunggal lebih efektif dibandingkan glimepiride, di mana efektivitas metformin dalam menurunkan kadar gula darah puasa dapat mencapai 75%, sedangkan glimepiride mencapai 52,1%.

b. Profil Penggunaan Non-antidiabetik

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 7, pengobatan non-antidiabetik pasien DM tipe 2 rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta terbanyak yaitu ceftriaxone sebanyak 30 pasien (12,6%), pantoprazole 21 pasien (8,8%), dan amlodipine 16 pasien (6,7%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Siagian & Harahap (2021) yang menunjukkan bahwa ceftriaxone merupakan terapi non-antidiabetik

yang paling banyak diresepkan di RSUD Karya Bakti Ujung Bandar Rantau Prapat sebanyak 29%.

Ceftriaxone adalah antibiotik generasi ketiga golongan sefalosporin dengan spektrum antibakterial yang lebih luas terhadap bakteri gram negatif dibandingkan dengan antibiotik sefalosporin generasi kedua (Lestari *et al.*, 2018). Ceftriaxone direkomendasikan sebagai terapi antibiotik empiris bagi pasien DM tipe 2 yang mengalami komplikasi ulkus diabetik. Ceftriaxone diberikan karena mampu menghambat pembentukan dinding sel bakteri dengan efektif, terutama terhadap *Enterobacteriaceae* (bakteri gram negatif) (Sari *et al.*, 2018).

Penggunaan non-antidiabetik terbanyak selanjutnya adalah pantoprazole dengan jumlah penggunaan 8,8%. Pantoprazole adalah jenis obat yang termasuk dalam kategori *Proton Pump Inhibitor* (PPI), yang berperan dalam mengurangi produksi asam lambung akibat penggunaan insulin. Penggunaan obat antidiabetik pada pasien DM tipe 2 seperti golongan binguanid (metformin) sering menyebabkan efek samping, di mana 20-30% pasien melaporkan bahwa mengalami efek samping berupa gangguan gastrointestinal seperti diare, mual, muntah, dan ketidaknyamanan pada perut. Penggunaan pantoprazole dapat mengurangi efek samping dapat terjadi tersebut (Herawati *et al.*, 2021).

Distribusi obat non-antidiabetik selanjutnya adalah amlodipine sebanyak 6,7%. Berdasarkan data penyakit penyerta menunjukkan bahwa penyakit penyerta yang paling banyak diderita pasien DM tipe 2 adalah hipertensi. Amlodipine adalah obat antihipertensi golongan CCB (*calcium channel blockers*) dihidropiridin. Amlodipine bekerja dengan cara mencegah ion kalsium memasuki sel, yang mengakibatkan relaksasi otot polos vaskular dan otot jantung, sehingga menurunkan tekanan darah. (Ernawati *et al.*, 2022). CCB dihidropiridin seperti amlodipine digunakan sebagai agen tambahan untuk membantu mengendalikan tekanan darah pada pasien DM yang juga menderita hipertensi (Rachmaini *et al.*, 2020).

c. Jumlah Obat yang Diterima Pasien DM tipe 2

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 8, pasien DM tipe 2 rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta mayoritas mendapatkan ≥ 5 obat sebanyak 44 pasien (62%). Hasil penelitian diperkuat dengan penelitian Poluan *et al* (2020) yang menyatakan bahwa pasien DM tipe 2 mayoritas mendapatkan ≥ 5 obat sebanyak 65,22%. Penelitian sejenis yang dilakukan di rumah sakit yang sama juga menunjukkan hasil yang sejalan yaitu mayoritas pasien mendapatkan ≥ 5 obat sebanyak 66,7% (Fitriani & Padmasari, 2022).

Selain digunakan untuk mengendalikan kadar glukosa darah pada pasien DM tipe 2, pengobatan lain juga dibutuhkan untuk mencegah perburukan dari penyakit penyerta yang diderita pasien. Hal ini menyebabkan pengobatan kombinasi antara antidiabetik dengan non-antidiabetik tidak dapat dihindari. Pengobatan antidiabetik bersamaan dengan pengobatan lain sangat berisiko tinggi terjadinya interaksi obat (Rasdianah *et al.*, 2021).

3. Kajian Interaksi Obat

Interaksi obat dianalisa pada pengobatan yang diterima pasien pertama kali saat menjalani rawat inap dengan menggunakan instrumen *ChatGPT* dan *drugs.com*. Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 9 menyatakan bahwa 46 pasien (64,8%) DM tipe 2 rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta berpotensi mengalami interaksi obat. Penelitian sejenis yang dilakukan oleh Nurlaelah *et al* (2015) juga memperlihatkan hasil yang tidak jauh berbeda di mana 85,2% pasien DM tipe 2 di RSUD Undata Palu berpotensi interaksi obat. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa 69,5% pasien DM tipe 2 berpotensi mengalami interaksi obat (Poluan *et al.*, 2020). Banyaknya obat yang diresepkan pada pasien DM tipe 2 berpengaruh besar dengan potensi interaksi obat (Kurniawati *et al.*, 2020).

Berdasarkan distribusi potensi interaksi obat dari *ChatGPT* yang dilihat dari mekanisme interaksi dan tingkat signifikansi pada tabel 10, menunjukkan bahwa mekanisme interaksi secara farmakodinamik mendominasi pada pasien sebanyak 56 interaksi (81,2%) dan tingkat signifikansi yang mendominasi

adalah *moderate* sebanyak 50 interaksi (72,5%). Hasil potensi interaksi obat ini tidak jauh berbeda dengan potensi interaksi obat dari *drugs.com* yang disajikan pada tabel 11, di mana mekanisme interaksi secara farmakodinamik paling banyak ditemukan sebanyak 56 interaksi (81,2%) dan tingkat signifikansi *moderate* yang mendominasi sebanyak 65 interaksi (94,2%). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Nopitasari (2023) yang menjelaskan bahwa pasien DM tipe 2 di RSUD Provinsi NTB mengalami potensi interaksi obat dengan mekanisme farmakodinamik sebanyak 61,8% dan tingkat signifikansi *moderate* sebanyak 91,2%. Interaksi *moderate* cukup signifikan secara klinis, interaksi ini sering terjadi pada pasien dewasa karena penggunaan kombinasi obat yang disebabkan oleh komplikasi penyakit (Agustin & Fitriyaningsih, 2020). Interaksi farmakodinamik yaitu jenis interaksi yang berlangsung di tingkat reseptor, di mana efektivitas obat bisa meningkat secara sinergis atau menurunkan efektivitas pada salah satu obat yang bersifat antagonis (Setyoningsih & Zaini, 2022).

Dilihat dari distribusi potensi interaksi obat dari *ChatGPT* dan *drugs.com* terdapat beberapa ketidaksesuaian, hasil tersebut telah disajikan pada tabel 12. *ChatGPT-4* merupakan versi dari *ChatGPT* yang digunakan, yang mana merupakan versi terbaru *ChatGPT* yang dirilis pada 14 Maret 2023 dan dilaporkan memiliki basis pengetahuan yang lebih luas serta peningkatan kemampuan pemecahan masalah (Waisberg *et al.*, 2023). Hasil identifikasi interaksi obat dengan *ChatGPT* pada penelitian ini merupakan hasil terbaik dari *ChatGPT* pada saat ini, karena pada penelitian ini menggunakan versi *plus* yaitu versi dari *ChatGPT* yang berbayar. Hal ini memungkinkan terjadinya perbedaan identifikasi interaksi obat dari *ChatGPT* versi yang berbayar dengan versi gratis. Penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan mekanisme interaksi, *ChatGPT* dan *drugs.com* 100% sesuai, sedangkan berdasarkan tingkat signifikansi *ChatGPT* dan *drugs.com* 80,4% sesuai. Ketidaksesuaian tingkat signifikansi antara *ChatGPT* dan *drugs.com* ini disebabkan oleh cara kerja *ChatGPT* yang mengumpulkan berbagai informasi dari artikel, jurnal-jurnal, dan koran yang sudah tersedia di internet dan *ChatGPT* merangkum semua

informasi tersebut menjadi satu dalam waktu yang sangat singkat (Suharmawan, 2023). Ketidaksesuaian antara *ChatGPT* dengan *drugs.com* juga dipengaruhi oleh keterbaruan sumber informasi yang digunakan *ChatGPT*, di mana terdapat beberapa interaksi obat pada penelitian ini yang dikaji langsung dari penelitian terbaru, sehingga sumber informasi pada *ChatGPT* lebih *update* dibandingkan dengan *drugs.com*.

Tabel 13 menjelaskan bahwa potensi interaksi obat yang sering terjadi adalah glimepiride dengan metformin sebanyak 10 interaksi (14,5%), yang mana interaksi ini termasuk kedalam mekanisme farmakodinamik dengan tingkat signifikansi *moderate*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hayati *et al* (2020) yang menyatakan bahwa mayoritas interaksi farmakodinamik didominasi interaksi antara metformin dengan glimepiride. Kombinasi antara sulfonilurea (glimepiride) dan biguanid (metformin) sering digunakan karena sulfonilurea meningkatkan sekresi insulin dari pankreas, memberikan kesempatan bagi biguanid untuk bekerja lebih efektif, sehingga mempunyai efek yang sinergis. Penggunaan metformin dan glimepiride secara bersamaan lebih efektif dalam menurunkan gula darah dibandingkan menggunakan keduanya secara terpisah (Poluan *et al.*, 2020).

4. Luaran Klinis Pasien

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 14 menyatakan bahwa pasien DM tipe 2 rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta dengan data luaran klinis GDS yang tercapai sebanyak 48 pasien (67,6%). Nilai GDS dikatakan tercapai jika <200 mg/dL dan dikatakan tidak tercapai jika ≥ 200 mg/dL (Perkeni, 2021). Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Setianingrum (2022) yang menunjukkan bahwa pasien DM tipe 2 di Rumah Sakit PKU Gamping Yogyakarta memiliki GDS yang tercapai sebanyak 51,74%.

Luaran klinis yang tercapai pada pasien DM tipe 2 dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kepatuhan pasien dalam menjalani pengobatan. Pasien yang tidak patuh dalam menjalani pengobatan dapat mengalami kesulitan dalam mengendalikan kadar gula darah. Jika kondisi ini

berlangsung dalam waktu yang lama dapat meningkatkan risiko munculnya komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler (Romadhon *et al.*, 2021). Teori tersebut telah terbukti pada penelitian ini, yang mana pasien pada penelitian ini merupakan pasien rawat inap sehingga kepatuhan pengobatan pasien dimonitor langsung oleh tenaga kesehatan, dan didapatkan hasil pasien dengan luaran klinis tercapai lebih banyak ditemukan. Selain kepatuhan minum obat, tercapainya luaran klinis pasien juga dipengaruhi oleh interaksi obat dari terapi yang diterima pasien. Beberapa interaksi obat pada penelitian ini menguntungkan bagi pasien karena dapat memberikan efek penurunan glukosa darah. Menurut Murwati & Murtisiwi (2021) menjelaskan bahwa jika dua atau lebih obat yang memiliki efek yang sama atau tidak dan digunakan secara bersamaan dapat memberikan efek yang lebih besar (sinergisme) dibandingkan pemberian salah satu jenis obat.

5. Hubungan Potensi Interaksi Obat Terhadap Luaran Klinis Pasien

Analisis hubungan potensi interaksi obat dengan luaran klinis pasien dilakukan pada pasien DM tipe 2 rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta, hasil analisis data disajikan pada tabel 16. Analisis pada penelitian ini menggunakan uji *Chi-Square* yang digunakan untuk melihat ada tidaknya hubungan antara 2 variabel yaitu potensi interaksi obat dengan luaran klinis pasien. Berdasarkan analisis data menunjukkan mayoritas pasien berpotensi mengalami interaksi obat yaitu 46 pasien, di mana pasien yang memiliki luaran klinis tercapai sebesar 31 pasien (67,4%) dan pasien yang memiliki luaran klinis tidak tercapai sebanyak 15 pasien (32,6%). Hasil analisis didapatkan nilai $p=1,000$ ($p>0,05$) maka dapat dinyatakan bahwa H_a ditolak dan H_o diterima yang bermakna tidak terdapat hubungan antara potensi interaksi obat dengan luaran klinis pasien DM tipe 2.

Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Setianingrum (2022) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara potensi interaksi obat dengan luaran klinik pasien DM tipe 2 dengan nilai $p=0,082$. Penelitian lain yang dilakukan oleh Safitri (2017) menunjukkan hasil yang berbeda di mana didapatkan nilai $p=0,007$ yang berarti terdapat hubungan antara interaksi obat

dengan *outcome* terapi pasien DM tipe 2. Hasil penelitian yang sama juga didapatkan dari penelitian Ussa (2021) di mana hasil uji diperoleh nilai $p=0,001$.

Berdasarkan analisa data yang didapatkan pada penelitian ini, tidak terdapat hubungan antara potensi interaksi obat dengan luaran klinis pada pasien DM tipe 2 rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta. Hal ini disebabkan 67,4% pasien DM tipe 2 yang berpotensi mengalami interaksi obat memiliki luaran klinis yang tercapai. Luaran klinis yang tercapai ini dipengaruhi oleh kepatuhan penggunaan obat pada pasien itu sendiri, karena apabila pasien tidak patuh dalam penggunaan obat maka dapat menyebabkan kegagalan dalam pengontrolan gula darah (Romadhon *et al.*, 2021).

Interaksi obat antar obat yang terjadi pada pasien DM tipe 2 tidak hanya bersifat merugikan bagi pasien, tetapi ada beberapa interaksi yang sengaja dibuat karena memiliki keuntungan tersendiri bagi pasien. Salah satu contoh interaksi yang dapat menguntungkan pasien yaitu pemberian antidiabetik golongan sulfonilurea dengan biguanid yang berikan secara bersamaan dapat menurunkan kadar gula darah secara lebih optimal dibandingkan dengan pemberian secara tunggal. Penggunaan sulfonilurea bersamaan dengan biguanid sering dilakukan karena sulfonilurea dapat meningkatkan sekresi insulin oleh pankreas, dan memberikan kesempatan kepada biguanid untuk berfungsi lebih efektif. Hal ini menghasilkan efek sinergis antara kedua obat (Poluan *et al.*, 2020).

Terdapat beberapa keterbatasan pada penelitian ini. Penelitian dilakukan di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta di mana pengambilan datanya menggunakan metode *retrospektif*. Hal ini membuat peneliti tidak dapat memantau secara langsung hasil klinis pasien karena informasi tersebut hanya diperoleh melalui catatan medis. Beberapa obat tidak dapat diidentifikasi interaksi obatnya dengan instrumen *drugs.com* sehingga hal tersebut menjadi kendala dalam menganalisa. Hasil analisis dari *ChatGPT* pada penelitian ini tidak bersifat konsisten karena *ChatGPT* akan terus berkembang dengan versi yang terbaru dan memungkinkan hasil identifikasi interaksi obatnya dapat semakin kompleks.