

PENGARUH PENUNDAAN WAKTU DAN SUHU PEMERIKSAAN TERHADAP KADAR GLUKOSA URIN DAN PROTEIN URIN

¹Novalia Gita Permanasari, ²Fatika Putri Rosi, ³Suryanti, ⁴F.Pramonodjati*

^{1,2,3,4}Universitas Duta Bangsa Surakarta, novaliagita08@gmail.com

*Penulis Korespondensi

ABSTRAK

Latar Belakang : Diabetes Melitus adalah gangguan metabolisme tidak menular yang bersifat kronis dimana kerja insulin, sekresi, atau keduanya terganggu. Kekurangan insulin mengganggu metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak. Salah satu diagnose/parameter pemeriksaan penyakit tersebut adalah dengan pemeriksaan Glukosa dan Protein Urin. Namun pada perjalanan pemeriksaan dilaboratorium terkadang terjadi penundaan pemeriksaan karena berbagai hal, seperti gangguan alat, reagen yang terhambat pengadaannya atau jumlah pasien yang terlalu banyak, sehingga terjadi penundaan pemeriksaan.

Tujuan Penelitian : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh waktu dan suhu penundaan pemeriksaan urin pada penderita DM.

Metode Penelitian : Penelitian yang dilaksanakan adalah jenis penelitian eksperimental analitik dengan rancangan penelitian Cross-sectiona. Pemeriksaan dilakukan menggunakan metode stick carik celup Healgen yang kemudian disesuaikan skala warna yang terbentuk pada alat tes tersebut.

Hasil Penelitian : Hasil pemeriksaan glukosa urine dan protein urine yang segera diperiksa dengan penundaan 1 jam pada suhu ruang dan suhu dingin memiliki hasil yang sama tidak ada perubahan dalam sampel urin yang diperiksa, tetapi mengalami perubahan hasil pada penundaan waktu 3 jam pada suhu ruang dengan penurunan hasil dikarenakan mengalami perkembang biakan pada bakteri. Pada uji beda One Way ANOVA didapatkan hasil bahwa pemeriksaan langsung tidak ada beda nyata terhadap pemeriksaan kadar glukosa, namun terdapat beda nyata pada penundaan waktu 1 jam dan 3 jam pada pemeriksaan glukosa dan protein.

Simpulan : Pemeriksaan secara langsung dan ditunda 1 jam pada suhu ruang dan suhu dingin dapat dilakukan untuk pemeriksaan glukosa dan protein. Tetapi pada penundaan waktu 3 jam pada suhu ruang tidak dapat digunakan untuk pemeriksaan glukosa dan protein.

Kata kunci: diabetes mellitus, glukosa urine, protein urine, penundaan pemeriksaan

ABSTRACT

Background : Diabetes Mellitus is a chronic, non-infectious metabolic disorder in which insulin action, or both are impaired. Insulin deficiency disrupts carbohydrate, protein and fat metabolism. One of the diagnosis/examination parameters for this disease is to examine urine glucose and protein. However, during laboratory examinations, sometimes there are delay in examinations due to various reasons, such as equipment problems, reagents being hampered in procurement or the number of patient, too many, resulting in inspection delays.

Purpose : This study aims to determine the effect of time and temperature on delaying urine examinations in DM sufferers.

Method : The research carried out was analytical experimental research with a cross-sectional research design. The examination was carried out using the Healgen dip stick method which was then adjusted to the colors scale formed on the test tool.

Results : The results of urine glucose and urine protein examinations which were immediately examined with a delay of 1 hour at room temperature and cold temperature had the same results, there was no change in the urine samples examined, but there was a change in the results at delay of 3 hours at room temperature with a decrease in results, due to the growth of bacteria. In the One Way ANOVA test, the results showed that there was no real difference between direct examination with a time delay of 1 hour and 3 hours in the examination of glucose levels, but there was a significant difference in the examination of glucose levels protein at a time delay 1 hour and 3 hours.

Conclusion : Immediate examination and a delay of 1 hour at room temperature and cold temperature can be carried out to examine glucose and protein. However, a time delay of 3 hours at room temperature cannot be used for glucose testing.

Keywords : diabetes mellitus, urine glucose, urine protein, delay in examination

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang ditandai adanya hiperglikemia yang diakibatkan kelainan sekresi insulin, kerja insulin, ataupun keduanya. (Sihotang, 2017). Gangguan metabolisme yang terjadi pada organ pankreas yang ditandai dengan peningkatan gula darah (hiperglikemia). Pemeriksaan glukosa darah puasa, glukosa darah 2 jam pp dan kadar HbA1c merupakan pemeriksaan rutin untuk memantau kondisi kesehatan pasien DM. Selain itu, dapat juga dilakukan pemeriksaan urine rutin menggunakan sampel urine sewaktu. Pemeriksaan urine rutin mencakup pemeriksaan kimiawi seperti glukosa, protein, bilirubin dan urobilinogen (Nugroho, 2019).

Glukosa urine adalah gula yang ada di dalam urine karena tidak bisa dilakukan proses penyaringan oleh ginjal. Hal ini disebabkan kurangnya hormon insulin yang dapat mengubah glukosa menjadi glikogen. Pemeriksaan glukosa urine dilakukan secara bersamaan pada saat melakukan pemeriksaan glukosa darah (Novrilia, 2019). Pemeriksaan protein urine dilakukan untuk menilai fungsi ginjal pada penderita DM. Idealnya, protein tidak terdapat dalam urine jika glomerulus atau tubula ginjal tidak mengalami kerusakan. Kondisi hiperglikemi berkepanjangan pada penderita DM dapat menyebabkan gangguan fungsi ginjal (sindrom nefropati) yang menyebabkan penurunan fungsi ginjal dalam hal filtrasi dan reabsorpsi. Hal ini menyebabkan protein dapat ditemukan dalam urinenya (Irianto, 2014).

Metode semi kuantitatif yang umum dilakukan di laboratorium untuk pemeriksaan glukosa dan protein dalam urine adalah metode benedict dan carik celup. Metode carik celup lebih disukai karena penggunaannya cepat, lebih praktis, menghemat waktu dan hasil lebih mudah diinterpretasikan dengan melihat adanya perubahan warna yang terjadi serta memiliki sensitivitas dan spesifitas yang tinggi (Bandiyah dkk., 2017). Pada pemeriksaan metode carik celup, spesimen urine dari pasien sebaiknya langsung diperiksa, namun demikian terkadang pemeriksaan tidak segera dilakukan karena jumlah sampel yang diterima banyak, keterbatasan tenaga ATLM dan jarak pengambilan sampel dengan laboratorium yang jauh.

Pemeriksaan glukosa dan protein urine harus segera dilakukan karena glukosa dan protein yang ada di dalam urine penderita DM dapat menjadi sumber energi bagi bakteri untuk berkembang biak. Adanya aktivitas ini dapat menurunkan kadar glukosa sehingga hasil pemeriksaan glukosa dan protein urine menjadi tidak valid. Penundaan waktu pemeriksaan dapat dilakukan jika sampel disimpan pada suhu dingin (4-8°C) karena suhu dingin dapat menurunkan aktivitas bakteri. Terdapat beberapa hasil kajian tentang pengaruh perlakuan pada spesimen terhadap hasil pemeriksaan glukosa dan protein urine. Putri dkk. (2013) melakukan pemeriksaan glukosa urine penderita DM tanpa pengawet dan dibiarkan pada suhu ruang. Perlakuan yang diberikan adalah segera diperiksa, ditunda 1 jam dan 2 jam. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan nilai antara urine yang segera diperiksa dan ditunda 1 jam, namun pada urine yang pemeriksaannya ditunda 2 jam mengalami penurunan nilai. Pinontoan dkk. (2023) melakukan pemeriksaan urine dengan penundaan waktu pada suhu penyimpanan 2-8°C dengan metode carik celup. Perlakuan yang diberikan adalah segera diperiksa, disimpan 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh waktu penundaan pada pemeriksaan urin metode carik celup dengan suhu 2-8°C terhadap hasil pemeriksaan leukosit, dan tidak ada pengaruh terhadap hasil pemeriksaan protein.

METODE

Desain penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratorik yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian suatu perlakuan terhadap subjek penelitian. Menurut Sugiyono (2016). Dalam penelitian ini, peneliti akan mengamati pengaruh penundaan waktu dan suhu terhadap hasil pemeriksaan glukosa urine dan protein urine.. Sampel penelitian ini adalah urine penderita diabetes melitus sebanyak 20 orang dibagi menjadi 3 wadah, dengan perlakuan yaitu wadah ke 1 pemeriksaan langsung (segera), wadah ke 2 disimpan pada suhu ruangan

(25-260 C) kemudian diperiksa 1 jam dan 3 jam, wadah ke 3 yang disimpan suhu dingin (2-80C) kemudian diperiksa 1 jam dan 3 jam. Data hasil penelitian pada masing-masing perlakuan diperiksa kadar glukosa dan kadar proteinnya, kemudian dianalisis secara statistik dengan uji normalitas Shapiro Wilk. Untuk mengetahui perbedaan hasil antar perlakuan, akan dilakukan uji statistik yaitu uji beda oneway ANOVA tes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan kadar glukosa dan kadar protein pada urine yang telah diberi perlakuan penundaan waktu dan suhu. Sampel berjumlah 20 urine sewaktu penderita Diabetes Melitus. Sebelum urine diambil, pasien DM diperiksa kadar glukosanya menggunakan alat glukometer dengan metode strip. Metode pemeriksaan glukosa urine dan protein urine yang digunakan adalah semi kualitatif menggunakan Strip Healgen. Hasil pemeriksaan diperoleh sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Glukosa urine antar perlakuan

Sampel	Segera periksa	Suhu ruang		Suhu dingin	
		Tunda 1 jam	Tunda 3 jam	Tunda 1 jam	Tunda 3 jam
1	+3	+3	+2	+3	+3
2	+3	+3	+2	+3	+3
3	+2	+2	+1	+2	+2
4	+2	+2	+1	+2	+2
5	+2	+2	+1	+2	+2
6	+3	+3	+2	+3	+3
7	+2	+2	+1	+2	+2
8	+3	+3	+2	+3	+3
9	+3	+3	+2	+3	+3
10	+3	+3	+2	+3	+3
11	+1	+1	-	+1	+1
12	+2	+2	+1	+2	+2
13	+3	+3	+2	+3	+3
14	+3	+3	+2	+3	+3
15	+2	+2	+1	+2	+2
16	+1	+1	-	+1	+1
17	+2	+2	+1	+2	+2
18	+3	+3	+2	+3	+3

Sampel	Segera periksa	Suhu ruang		Suhu dingin	
		Tunda 1 jam	Tunda 3 jam	Tunda 1 jam	Tunda 3 jam
19	+3	+3	+2	+3	+3
20	+2	+2	+1	+2	+2

Tabel 2. Hasil pemeriksaan protein urine antar perlakuan

Sampel	Segera periksa	Suhu ruang		Suhu dingin	
		Tunda 1 jam	Tunda 3 jam	Tunda 1 jam	Tunda 3 jam
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	+1	+1	-	+1	+1
4	-	-	-	-	-
5	+1	+1	-	+1	+1
6	+2	+2	+1	+2	+2
7	+2	+2	+1	+2	+2
8	+2	+2	+1	+2	+2
9	+2	+2	+1	+2	+2
10	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-
12	+1	+1	-	+1	+1
13	+1	+1	-	+1	+1
14	+2	+2	+1	+2	+2
15	+2	+2	+1	+2	+2
16	+2	+2	+1	+2	+2
17	+1	+1	-	+1	+1
18	+1	+1	-	+1	+1
19	+1	+1	-	+1	+1
20	+1	+1	-	+1	+1

Keterangan (-) : negatif

Data hasil penelitian pada masing-masing penundaan pada kadar glukosa dan kadar protein dianalisis secara statistik dengan uji normalitas Shapiro Wilk. Uji ini dipilih karena jumlah sampel yang diperiksa kurang dari lima puluh (50). Hasil normalitas Saphiro Wilk disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil uji normalitas Saphiro Wilk

Hal yang diamati	Lama Waktu	Sig
Kadar Glukosa	Pemeriksaan langsung	0.000
	Pemeriksaan ditunda 1 jam	0.000
	Pemeriksaan ditunda 3 jam	0.000
Kadar Protein	Pemeriksaan langsung	0.001
	Pemeriksaan ditunda 1 jam	0.000
	Pemeriksaan ditunda 3 jam	0.000

Keterangan **pvalue*>0,05=berdistribusi normal.

Untuk mengetahui adanya perbedaan nyata antar perlakuan per parameter maka dilakukan uji One Way ANOVA. Uji ini dipilih karena dapat mengetahui adanya perbedaan secara nyata atau tidak pada rata-rata dua kelompok atau lebih. Hasil uji beda One Way ANOVA terdapat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Uji One Way ANOVA

Perlakuan pada suhu ruang

Hal yang diamati	Parameter	<i>Pvalue</i>	
		Suhu ruang	Suhu dingin
Kadar Glukosa	Pemeriksaan langsung vs ditunda 1 jam	0.853*	1.000*
	Pemeriksaan langsung vs ditunda 3 jam	0.000	1.000*
	Pemeriksaan ditunda 1 jam vs ditunda 3 jam	0.000	1.000*
	Pemeriksaan secara langsung vs ditunda 1 jam vs ditunda 3 jam	0.000	1.000*
Kadar Protein	Pemeriksaan langsung vs ditunda 1 jam	1.000*	1.000*
	Pemeriksaan langsung vs ditunda 3 jam	0.001	1.000*
	Pemeriksaan ditunda 1 jam vs ditunda 3 jam	0.001	1.000*
	Pemeriksaan langsung vs ditunda 1 jam vs ditunda 3 jam	0.001	1.000*

Keterangan **pvalue*>0,05=tidak ada beda nyata.

B. Pembahasan

Urine merupakan salah satu spesimen pemeriksaan yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan, berkaitan dengan kondisi kesehatan pasien. Pada penderita DM, biasanya diminta untuk melakukan pemeriksaan glukosa urine dan protein urine, meskipun dua jenis pemeriksaan ini bukan merupakan pemeriksaan penunjang diagnosa utama untuk DM. Metode pemeriksaannya pun beragam, mulai dari kualitatif, semi kualitatif dan kuantitatif. Pemeriksaan metode semi kuantitatif paling banyak dilakukan karena prosedurnya mudah dan dapat diperoleh hasil dalam waktu yang singkat. Pemeriksaan semi kuantitatif menggunakan carik celup memiliki kelebihan yaitu cepat, mudah, dan spesifik. Tes ini dapat dibaca antara 60 sampai 120 detik setelah pencelupan. Kelemahannya adalah urine yang dibutuhkan sangat banyak.

Pemeriksaan glukosa urine dan protein urine menggunakan spesimen urine sebaiknya dilakukan pada saat urine masih segar (kurang dari 1 jam), atau selambat-lambatnya dalam waktu 2 jam setelah dikemihkan). Jika terjadi penundaan pemeriksaan, maka spesimen harus disimpan pada suhu dingin (2-8°C) atau diberi pengawet (Riswanto dan Rizki, 2015). Namun pada beberapa kondisi, mengharuskan penundaan pemeriksaan. Adanya penundaan ini tentu dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan sehingga dapat muncul hasil negatif palsu. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilihat pengaruh penundaan waktu pemeriksaan dan penyimpanan spesimen terhadap hasil pemeriksaan.

1. Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine

Pada penderita DM, glukosa dapat ditemukan dalam urine karena nilai ambang ginjal terlampaui atau daya reabsorpsi tubulus yang menurun. Glukosa urine merupakan gugus gula sederhana yang masih ada di dalam urine setelah melewati proses dari ginjal, yang disebabkan karena penderita DM mengalami kekurangan insulin yaitu hormon mengubah glukosa menjadi glikogen (Arfokhati, 2010). Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian yang tersaji pada Tabel 1, bahwa pada semua pasien DM yang diperiksa ditemukan glukosa dalam urinenya dengan nilai terendah +1 dan tertinggi +3.

Penentuan nilai berdasarkan perubahan warna pada strip uji. Konsentrasi glukosa dalam urine sebanding dengan intensitas warna yang terbnetuk dan dinyatakan dalam angka. Semakin tinggi angka, semakin tinggi pula kadar glukosa dalam urinenya. Kadar glukosa dalam urine ini berkorelasi dengan kadar glukosa dalam darah. Hasil penelitian Pratiwi (2022) menunjukkan adanya hubungan antara kadar glukosa darah dengan kadar glukosa urine metode Benedict. Semakin tinggi kadar glukosa darah, maka semakin meningkat kadar glukosa urine metode Benedict. Kadar glukosa darah 205 – 355 mg/dl memberikan hasil kadar glukosa urine positif 1, kadar glukosa darah 308 – 505 mg/dl memberikan hasil kadar glukosa urine positif 2, kadar glukosa darah 530 – 655 mg/dl memberikan hasil kadar glukosa urine positif 3, dan kadar glukosa darah >680 mg/dl memberikan hasil kadar glukosa urine positif 4.

Pengaruh penundaan pemeriksaan satu jam pada suhu ruang ternyata tidak memberikan perbedaan hasil dengan urine yang segera diperiksa, ditunjukkan dengan nilai pvalue pada uji beda (Tabel 4). Hasil yang berubah, ditunjukkan pada pemeriksaan pada suhu ruang yang ditunda selama tiga jam. Data pada Tabel 1 menunjukkan adanya penurunan kadar glukosa. Hal ini disebabkan oleh bakteri atau flora normal yang ada di dalam urine akan menggunakan glukosa dalam urine sebagai sumber makanannya sehingga kandungan glukosa urine akan berkurang yang dapat mengakibatkan penurunan hasil pemeriksaan glukosa urine (Gandasoebrata, 2013). Pada suhu ruang, bakteri dan flora normal ini dapat berkembang dengan cepat.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Putri dkk. (2013) yang menyimpulkan adanya perbedaan hasil pemeriksaan glukosa urine pada urine yang diperiksa segera dan ditunda selama dua jam pada suhu ruang menggunakan metode carik celup. Penundaan pemeriksaan urine selama dua

jam tidak mencerminkan kondisi nyata pasien karena hasil pemeriksaan glukosa urine menjadi menurun. Namun demikian, Adillah (2022) dalam penelitiannya menyimpulkan tidak ada perbedaan hasil pemeriksaan glukosa urine pada sampel yang segera diperiksa dan ditunda selama dua jam pada suhu ruang menggunakan metode benedict. Nazarudin (2019) juga menemukan tidak ada perbedaan hasil pemeriksaan glukosa urine pada sampel yang segera diperiksa dan ditunda selama satu, dua dan tiga jam. Adanya perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya mungkin disebabkan oleh jumlah sampel dan metode pemeriksaan glukosa urine yang digunakan oleh peneliti.

Nilai glukosa pada sampel urine yang disimpan pada kondisi dingin (suhu 2-8°C) tidak menunjukkan perubahan dibandingkan dengan sampel yang segera diperiksa (Tabel 1). Hasil analisa statistik uji beda juga menunjukkan tidak ada perbedaan hasil antara sampel yang segera diperiksa, ditunda satu jam pada suhu dingin dan ditunda tiga jam pada suhu dingin (Tabel 4). Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa penyimpanan sampel urin pada suhu 2-8°C dapat mengurangi pertumbuhan dan metabolisme bakteri sehingga tidak merubah komposisi urine. Bakteri dan flora normal yang ada pada urine menjadi inaktif pada suhu dingin (Riswanto & Rizki, 2015).

Hasil penelitian tentang tidak adanya perbedaan hasil pemeriksaan glukosa urine pada spesimen yang disimpan pada suhu dingin dengan penundaan waktu pemeriksaan telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. Kadar glukosa urine yang disimpan pada suhu dingin dengan penundaan selama dua jam menunjukkan hasil yang sama dengan spesimen yang diperiksa segera menggunakan metode benedict (Adillah, 2022). Utami dkk. (2024) dalam penelitiannya bahkan menemukan kadar glukosa pada spesimen urine yang disimpan dalam suhu dingin akan tetap stabil selama delapan jam penundaan pemeriksaan. Metode yang digunakan dalam penelitiannya adalah carik celup. Namun demikian Purba (2022) menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar glukosa urine yang segera diperiksa dan disimpan selama 24 jam pada suhu dingin. Kadar glukosa setelah penyimpanan selama 24 jam mengalami penurunan. Metode pemeriksaan yang digunakan adalah benedict. Adanya perbedaan hasil ini mungkin disebabkan oleh metode yang digunakan dan stabilitas suhu penyimpanan. Pinontoan dkk. (2023) dalam penelitiannya menemukan ada pengaruh waktu penundaan pada pemeriksaan kimia urin metode carik celup dengan suhu penyimpanan 2-8°C terhadap hasil pemeriksaan leukosit, dan tidak ada pengaruh terhadap hasil pemeriksaan nitrit, urobilinogen, protein, pH, darah, berat jenis, keton, bilirubin dan glukosa.

2. Hasil Pemeriksaan Protein Urine

Diabetes Mellitus yang tidak terkontrol dapat menimbulkan kerusakan jangka panjang pada makrovaskular maupun mikrovaskular. Salah satu komplikasi mikrovaskular DM yang melibatkan ginjal adalah nefropati diabetik yang ditandai dengan terjadinya proteinuria pada pasien DM dan biasanya diikuti oleh penurunan fungsi ginjal yang progresif. Adanya protein pada urin terutama berasal dari protein-protein plasma. Protein yang ada dalam urin pada penyakit ginjal merupakan campuran albumin dalam globulin. Protein urin yang terjadi pada penderita diabetes mellitus yang glukosuriannya positif menunjukkan tanda adanya gangguan fungsi ginjal, dimana pengeluaran protein sering terjadi karena kelainan permeabilitas glomerulus sehingga protein keluar melalui filtrat glomerulus (Muhammad, 2010 ; Fineberg dkk., 2013).

Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian yang tersaji pada Tabel 2, bahwa pada semua pasien DM yang diperiksa, terdapat 5 hasil pemeriksaan protein urine negatif Hasil negatif menunjukkan dalam urine pasien DM yang diperiksa tidak terdapat protein. Hal ini mungkin disebabkan karena fungsi filtrasi ginjal masih dalam kondisi baik sehingga tidak terjadi kebocoran protein dalam urine. Menurut Wirawan (2022), kejadian proteinuria pada pasien DM berkaitan dengan usia dan onset DM. Pada pasien dengan onset DM lebih dari 10 tahun, dapat ditemukan protein dalam urinenya.

Meskipun tidak semua pasien ditemukan protein dalam urinenya, sebagian besar (75%) pasien DM yang diperiksa ditemukan protein dalam urinenya dengan nilai terendah +1 dan tertinggi +2. Siregar (2019) dalam penelitiannya menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara kadar glukosa darah dan proteinuria pada penderita DM (nilai $R^2 = 0,87$). Makin tinggi kadar glukosa darah, makin tinggi juga kadar protein dalam urine. Kontribusi kadar glukosa darah terhadap terjadinya proteinuria adalah sebesar 87%.

Kadar protein urine pada spesimen yang segera diperiksa dan ditunda selama 1 jam pada suhu ruang tidak menunjukkan adanya perubahan. Nilai yang menurun ditunjukkan pada penundaan pemeriksaan selama 3 jam, dimana kadar protein dalam urine mulai menurun (Tabel 1). Hasil analisa statistik menunjukkan tidak ada perubahan yang signifikan pada nilai protein urine yang segera diperiksa dan ditunda satu jam. Sebaliknya, pada penundaan selama 3 jam tidak mencerminkan hasil yang sebenarnya karena menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik (Tabel 3). Penurunan nilai protein urine pada spesimen yang ditunda selama 3 jam pada suhu ruang disebabkan oleh beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar protein urin seperti mikroorganisme yang akan menyebabkan penurunan pada protein urin karena bakteri dapat mengurai protein untuk dijadikan sebagai sumber energi atau makanan untuk tetap bertahan dan berkembang biak dalam urin.

Hasil penelitian ini bertentangan dengan Aeni dkk. (2019) yang menyatakan bahwa spesimen urine yang disimpan pada suhu 27°C dan pemeriksaannya ditunda selama 1, 3 dan 6 jam masih menunjukkan hasil yang sama atau stabil. Peneliti juga tidak menemukan adanya perbedaan metode yang digunakan, baik metode carik celup maupun metode bang. Adanya perbedaan ini mungkin disebabkan oleh perbedaan sampel penelitian yang digunakan. Dalam penelitiannya, Aeni dkk. (2019) menggunakan urine yang dikondisikan mengandung protein dengan konsentrasi tertentu, sedangkan dalam penelitian ini digunakan urine patologis dari pasien DM yang mungkin saja mengandung bakteri serta jamur yang dapat menggunakan protein dan glukosa dalam urine untuk berkembang biak.

Sementara pada spesimen yang disimpan pada suhu dingin ($4-8^{\circ}\text{C}$), penundaan waktu pemeriksaan tidak berpengaruh terhadap hasil (Tabel 1). Tidak ada perbedaan secara statistik pada nilai protein urine antara spesimen yang segera diperiksa, ditunda 1 dan 3 jam (Tabel 3). Hal ini disebabkan karena suhu yang dipilih tidak berpengaruh pada pemeriksaan protein serta pH pada urin tetap stabil yaitu 5,0. Karena pH pun berpengaruh pada protein urin metode carik celup. Stabilitas pH pada protein urin yaitu 4,5 – 8,0.

Hal ini disebabkan karena penyimpanan pada suhu dingin, protein urin dapat stabil selama tujuh hari sedangkan penyimpanan pada suhu ruang hanya dapat stabil selama satu hari.

Pemeriksaan protein dapat menyebabkan positif palsu yang disebabkan oleh hematuria, tingginya substansi molekular, infus pengganti darah, obat pencemaran urine oleh senyawa ammonium kuaterner, dan urine yang sangat basa ($\text{pH} > 8,0$). Sedangkan hasil negatif palsu dapat disebabkan oleh urine yang sangat encer atau sangat asam ($\text{pH} < 3,0$).

Hasil penelitian ini menguatkan penelitian Sari (2020) yang melakukan pemeriksaan urinalisis pada sampel urine yang disimpan pada suhu dingin (4°C) selama lima jam. Hasil penelitian menunjukkan pada suhu penyimpanan ruang dengan dingin terdapat pengaruh yang signifikan pada parameter nitrit, namun tidak terdapat pengaruh signifikan pada parameter lainnya, termasuk protein urine. Pinontoan dkk. (2023) yang melakukan pemeriksaan parameter urinalisa pada spesimen urine yang disimpan pada suhu dingin selama 1, 2 dan 3 jam juga menyimpulkan tidak ada pengaruh perlakuan terhadap hasil pemeriksaan nitrit, urobilinogen, protein, pH, blood, berat jenis, keton, bilirubin dan glukosa. Kadar protein urine yang disimpan pada suhu dingin dengan penundaan 3 jam menunjukkan hasil yang sama dengan spesimen yang diperiksa segera menggunakan metode dipstick (Febiola, 2020). Tetap stabilnya protein dalam urine yang disimpan pada suhu 6°C dengan penundaan waktu pemeriksaan 1, 3 dan 6 jam juga dilaporkan oleh Aeni dkk. (2019). Metode

pemeriksaan menggunakan carik celup dan Bang memberikan hasil yang sama (tidak berbeda secara signifikan).

Hasil positif palsu dapat disebabkan oleh hematuria, tingginya substansi molekular, obat pencemaran urin oleh senyawa ammonium kuatemer. Sedangkan hasil negatif palsu dapat dipengaruhi oleh urin yang sangat encer atau urin sangat asam (Mundt and Shanahan, 2011).

SIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa penundaan pemeriksaan selama satu jam pada spesimen urine penderita DM yang disimpan pada suhu ruang (25-26°C) dan tiga jam pada suhu dingin (4-8°C) tidak memberikan hasil yang berbeda secara signifikan dibandingkan spesimen yang segera diperiksa (nilai p 1.000). Sedangkan spesimen yang ditunda selama tiga jam pada suhu ruang memberikan hasil yang berbeda nyata dengan spesimen yang segera diperiksa (nilai p1.000). Oleh karena itu, jika pemeriksaan tidak segera dilakukan, spesimen urine dapat disimpan pada suhu dingin maksimal 3 jam.

B. Saran

1. Bagi Tenaga Kesehatan (ATLM)

Jika ATLM dalam waktu mendesak karena terbatasnya jumlah tenaga ATLM dengan jumlah sampel yang akan diperiksa diharapkan agar tidak menunda pemeriksaan spesimen urine pada suhu kamar (25-26°) lebih dari 1 jam, dan sebaiknya disimpan pada suhu dingin (2-8°C).

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya diharapkan untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh penundaan pemeriksaan spesimen urine lebih lama dan komponen lain yang terkandung dalam urin.

DAFTAR PUSTAKA

ADA (American Diabetic Association). 2018. Standart of Medical Care of Diabetes Mellitus. Available at <https://diabetesed.net/wpcontent/uploads/2017/12/2018-ADA-Standards-of-Care.pdf>, accessed Januari 2024.

Adillah, N., H. 2022. Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Urine pada Penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 Sampel Langsung, Penundaan 2 jam dan Disimpan Dalam Lemari Pendingin Selama 2 jam. *KTI*. Tasikmalaya: Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya.

Aeni, V., A., Anggraeni, N., dan Sugiatmini, S. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan Urin pada Pemeriksaan Protein Metode Carik Celup dan Bang. *JAB-STABA*. 03(02), 1-6.

Arfokhati, N.I., 2010. Hubungan Antara Glukosa Urin dengan Keton Urin pada Diabetes Melitus. *Skripsi*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.

Aziz, H. A. 2016. Gambaran Reduksi Urin dengan Metode Benedict pada Pasien Diabetes Melitus. *KTI*. Ciamis: STIKES Muhammadiyah Ciamis.

Bandiyah, S. 2017. Sensitivitas dan Spesifitas Protein Urine Metode Carik Celup dan Asam Asetat 6% pada Ibu Hamil. *Skripsi*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.

Pratiwi, F. 2022. Hubungan kadar Glukosa Darah dengan Kadar Glukosa Urine Metode Benedict. *Tugas Akhir*. Yogyakarta: Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Erna, Sari. 2020. Pengaruh Waktu dan Suhu Penyimpanan Terhadap Hasil Urinalisis Metode Dipstik Pada Urin Penderita Hiperglikemia. *Skripsi : Program Studi Farmasi Universitas Hasanuddin Makasar*.

- Febiola, P.Z. 2020. Pengaruh Waktu dan Suhu Penyimpanan Terhadap Hasil Urinalisis Metode Dipstick Pada Urine Penderita Proteinuria. Skripsi: Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Fineberg, D., Jandeleit-Dahm, K. A. M. and Cooper, M. E. 2013. Diabetic Nephropathy: Diagnosis and Treatment, *Nature Reviews Endocrinology*. 9(12), pp. 713–723
- Fischer, S. J. 2014. Anterior Cruciate Ligament (ACL) Injury. *American Academy of Orthopaedic Surgeons*.
- Gandasoebrata, R. 2013. *Penuntun Laboratorium Klinis*. Jakarta : Dian Rakyat
- Hermayudi, H. dan Ariani, A.,P. 2017. *Metabolik Endokrin*. Yogyakarta : Nuha Medika.
- Kustarini, I. dan Puspito, L. 2012. Akurasi Pemeriksaan Carik Celup pada Urinalisis Proteiunuria dan Glukosuria Dibandingkan dengan Metode Standart. *Molucca Medica*, 5(1): 19-23.
- Haryati Y, 2016. Perbedaan Protein Urin Metode Carik Celup dan Metode Pemanasan dengan Asam Asetat 3% pada Penderita Gagal Ginjal. *Tugas Akhir*. Semarang: Akademi Analisis Kesehatan 17 AGUSTUS 1945 Semarang.
- Irianto, K. 2014. *Gizi Seimbang Dalam Kesehatan Reproduksi*. Bandung : Alfabeta.
- Kurniawan, B. 2016 Perbedaan Hasil Pemeriksaan Protein Urin Metode Carik Celup. Metode Asam Asetat 6% dan Metode Asam Sulfosalisilat 20%. *Tugas Akhir*: Politeknik Kesehatan Palembang.
- Muhammad, A. 2010. *Waspada! Asam Urat Dan Diabetes Melitus*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Mundt, L.A. dan Shanahan, K. 2011. *Graff's Textbook of Routine Urinalysis and Body Fluids*. Philadelphia: Wolters Kluwer-Lippincott Williams & Wilkins Health.
- Nazarudin, M. 2019. Perbedaan Waktu Tunda terhadap Pemeriksaan Glukosa Urine Metode Dipstick pada Penderita Diabetes Melitus. *KTI*. Banjar Baru: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Lestari
- Novrilia, S. 2019. Gambaran Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Menggunakan Metode Benedict dan Carik Celup pada Pasien Diabetes Melitus di RSUD Kendari. *KTI*. Kendari: Poltekkes Kemenkes Kendari.
- Nugroho, B., S. 2019. Pengaruh Penundaan Pemeriksaan terhadap kadar Darah dalam Urine. *Tugas Akhir*. Yogyakarta : Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Octaviani, A. 2017. Pengaruh Penundaan Sampel Urine terhadap Kadar Glukosa dan Berat Jenis (BJ) Penderita Diabetes Mellitus (DM). *Tugas Akhir*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Pangulimang, A.P., Kaligis, S., H., M., dan Paruntu, M., E. 2018. Gambaran Kadar Protein Urine pada Ibu Hamil Trimester III di Rumah Sakit Wolter Mongisidi Manado. *Jurnal e-BIOMEDIK*. 6(2): 2-6
- Pinontoan, S.P.M., Pascoal, M. E., Samaili, F.A.C., dan Andria, A. J. 2023. Pengaruh Waktu Penundaan pada Pemeriksaan Kimia Urin Metode Carik Celup dengan Suhu Penyimpanan 2-8°C. *Jurnal Analisis Kesehatan Klinikal Sains*. 11 (1): 96-104.
- Punthakee, Z., Goldenberg, R. and Katz, P. 2018. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes, Prediabetes and Metabolic Syndrome. *Can J Diabetes*. 42(1): S10–S15.

- Purba, H. 2019. Pemeriksaan Protein Urine pada Penderita Diabetes Mellitus Kronis yang Dirawat di Rumah Sakit Syafira Pekanbaru. *The Indonesian Journal of Medical Laboratory*. 2(1): 10-13.
- Putri, D.A.N.R., Sarihati, I.G.A.D., dan Becti, H.S. 2013. Perbedaan Lama Waktu Penundaan Urin terhadap Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin. *The Journal of Medical Laboratory*. 1(1): 23-25.
- Purwanto. 2018. *Teknik Penyusunan Instrumen Uji Validitas dan Rehabilitas Penelitian Ekonomi Syariah*. Magelang: Staia Press.
- Riswanto dan Rizki, M. 2015. *Urinalisis : Menerjemahkan Pesan Klinis Urine*. Yogyakarta: Pustaka Rasmedia.
- Risma, D.M.P.J.S. 2019. Hubungan Kadar Gula Darag Dengan Proteinuria Pasien Diabetes Melitus di Laboratorium Rumah Sakit Umum Djolham Binjai. Skripsi : Fakultas Biologi Universitas Medan Area Medan.
- Sari, E. 2020. Pengaruh Waktu dan Suhu Penyimpanan terhadap Hasil Urinalisis Metode Dipstik pada Urin Penderita Hiperglikemia. *Skripsi*. Makasar: Universitas Hassanudin.
- Schteingart, D., E. 2012. *Pankreas : Metabolisme Glukosa dan Diabetes Mellitus* in L.M. Sylvia A Price, Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. 6th edition. Jakarta: EGC.
- Selvana, S. 2020. Analisa Kejadian Hiperproteinuria sebagai Tanda Preeklampsia pada Ibu Hamil di Rumah Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 21(1): 1-9.
- Siahaan, M., A. dan Aruan, D., G., R. 2021. Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Urin pada Penderita Diabetes Mellitus dengan Penyimpanan di Lemari Pendingin Selama 24 Jam dan Tanpa Penyimpanan di RS Bandung Medan. *Majalah Ilmiah Methoda*. 11(3): 172-175.
- Sihotang, H.T. 2017. Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Diabetes dengan Metode Bayes. *Jurnal Mantik Penusa*. 1(1): 36-41.
- Strasinger, S. K & Lorenzo, M. S. D., 2008. *Urinalysis and Body Fluid*. 5th ed. United States of America: F.A Davis Company.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Cetakan ke-24. Bandung: Alfabeta.
- Utami, W., D., Irwadi, D., dan Farpina, E. 2024. Perbandingan Glukosa Urin dan Berat Jenis Urin pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Berbagai Waktu Pemeriksaan di Puskesmas Harapan Baru. Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 11(1), 138-148.
- WHO (World Health Organization). 2019. *Classification of Diabetes Mellitus*. Geneva: World Health Organization.
- Yasti, A., I. 2021. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Protein Urine dengan Metode Carik Celup dan Metode Pemanasan Asam Asetat 6% pada Ibu Hamil Trimester III. *KTI*. Madura: Stikes Ngudia Husada Madura.
- Yulianto, Bandu, N., & Thahir, S. 2018. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Segar dan Urin Tunda Dua Jam pada Penderita Diabetes Melitus Metode Carik Celup. *Jurnal Media Laboran*, 8(1), 29-32.
- Zakinah, F., P. 2020. Pengaruh Waktu dan Suhu Penyimpanan terhadap Hasil Urinalisis Metode Dipstick pada Urine Penderita Proteinuria. *Skripsi*. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar