

**PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA URIN
METODE CARIK CELUP DAN METODE BENEDICT :
STUDI KASUS**

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis

Disusun oleh :

**RANI NURAENI
KHGE23007**



**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
2026**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Amd.Kes. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya dengan norma yang berlaku di Institut Kesehatan Karsa Husada Garut.

Garut, 06 April 2026

Yang membuat pernyataan



Rani Nuraeni
NIM. KHGE23007

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA
URIN METODE CARIK CELUP DAN METODE
BENEDICT : STUDI KASUS**

NAMA : RANI NURAENI

NIM : KHGE23007

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk menempuh ujian pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan Institut Kesehatan Karsa Husada Garut

Garut, 25 Mei 2026

Menyetujui,
Pembimbing



M Hadi Sulhan, S.Si., M. Sc
NIK: 042039.0315.131

Mengetahui,
Ketua Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis



Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd
NIK: 042039.0913.116

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA
URIN METODE CARIK CELUP DAN METODE
BENEDICT : STUDI KASUS**

NAMA : RANI NURAENI

NIM : KHGE23007

KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini telah disidangkan di hadapan tim penguji
Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan
Institut Kesehatan Karsa Husada Garut

Garut, 25 Mei 2026

Menyetujui,

Penguji I



Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes
NIK: 042039.0917.140

Penguji II



Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd
NIK: 042039.0913.116

Mengetahui,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd
NIK: 042039.0913.116

Menyetujui,

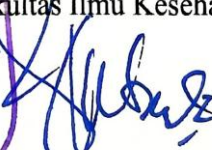
Pembimbing



M. Hadi Sulhan, S.Si., M. Sc
NIK: 042039.0315.131

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan



Susan Susyanti, S.Kp., M.Kep
NIK: 042039.0910.085

ABSTRAK

Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Metode Carik Celup Dan Metode Benedict : Studi Kasus

Pemeriksaan glukosa urin merupakan salah satu parameter penting dalam urinalisis yang umum dilakukan di laboratorium. Pemeriksaan ini erat kaitannya dengan kondisi metabolik tubuh seperti gangguan penyakit ginjal. Terdapat dua metode yang umum digunakan, yaitu metode carik celup dan metode manual benedict. Pada praktiknya, pembacaan hasil dengan metode carik celup dapat dibantu dengan alat otomatis yaitu alat *urine analyzer*. Fokus studi kasus ini adalah mengkaji faktor penyebab perbedaan hasil pemeriksaan glukosa urin metode carik celup dan metode benedict pada kondisi sampel yang tidak normal ditunjukkan dengan kondisi urin warna merah muda. Hasil penelitian pada pemeriksaan pertama metode carik celup menggunakan *urine analyzer* Sysmex UC-1000 menunjukkan nilai glukosa urin positif 3 (+++) setara dengan 500 mg/dL. Sementara itu, uji konfirmasi menggunakan metode manual benedict menunjukkan hasil yang lebih rendah yaitu positif 1 (+) setara dengan 100 mg/dL. Nilai positif 3 (+++) pada metode carik celup disebabkan adanya interferensi zat lain dalam sampel urin yang dibuktikan dengan ditemukannya kondisi urin warna merah muda pada pemeriksaan makroskopis sehingga menghasilkan nilai yang lebih tinggi dari kondisi sebenarnya. Kondisi urin tersebut mengganggu pembacaan hasil pada metode carik celup yang mengandalkan pengamatan visual. Sementara itu, nilai positif 1 (+) pada metode benedict bersifat kurang spesifik karena bereaksi terhadap seluruh gula pereduksi, namun keunggulannya tidak dipengaruhi oleh interferensi warna sampel urin secara langsung. Dapat disimpulkan bahwa perbedaan hasil pada kasus ini disebabkan oleh dua faktor yang saling berkaitan, yaitu interferensi zat lain, serta perbedaan prinsip reaksi antara metode enzimatis pada carik celup dan metode reduksi pada benedict.

Kata Kunci : Glukosa urin, metode carik celup, metode benedict

ABSTRACT

Differences in Urin Glucose Examination Result Between the Dipstick Method and the Benedict Method: Case Study

Urine glucose testing is one of the important parameters in urinalysis that is commonly performed in the laboratory. This examination is closely related to metabolic conditions of the body such as kidney disease disorders. There are two commonly used methods, namely the dipping method and the manual benedict method. In practice, reading the results with the dip strip method can be assisted by an automatic tool, namely a urine analyzer. The focus of this case study is to examine the factors that cause the difference in urine glucose test results of the dip tear method and the benedict method in abnormal sample conditions shown by pink urine conditions. The results of the study in the first examination of the dip tear method using the Sysmex UC-1000 urine analyzer showed a positive urine glucose value of 3 (+++) equivalent to 500 mg/dL. Meanwhile, a confirmatory test using the manual benedict method showed a lower result, which was positive 1 (+) equivalent to 100 mg/dL. The positive value of 3 (+++) in the dipping tear method was due to the interference of other substances in the urine sample as evidenced by the discovery of pink urine conditions on macroscopic examination so that it produced a value higher than the actual condition. The condition of the urine interfered with the reading of the results in the dipping method that relied on visual observation. Meanwhile, the positive value of 1 (+) in the benedict method is less specific because it reacts to all reducing sugars, but its advantage is not affected by the interference of the color of the urine sample directly. It can be concluded that the difference in results in this case is due to two interrelated factors, namely interference from other substances, as well as differences in reaction principle between the enzymatic method in dipping shreds and the reduction method in benedict.

Keywords: *Urin glucose, dipstick method, benedict method*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta petunjuk-Nya, sehingga penulis diberikan kemampuan dan kemudahan dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah (KTI). Tidak lupa shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penulisan KTI ini disusun berdasarkan informasi dan pengalaman yang penulis peroleh selama pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL), sehingga penulis dapat menyusun karya tulis ilmiah yang berjudul “Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Metode Carik Celup Dan Metode Benedict : Studi Kasus”.

Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini disusun dan diajukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Institut Kesehatan Karsa Husada Garut. Terwujudnya karya tulis ini tentu tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam proses pembuatan karya tulis ilmiah ini. Pihak-pihak tersebut yaitu:

1. Bapak Dr. H. Hadiat, MA selaku Pembina Yayasan Dharma Husada Insani.
2. Bapak Drs. H. Suryadi, SE., M.Si selaku Ketua Umum Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani.
3. Bapak Dr. Iwan Wahyudi, S.Kep., Ns., M.Kep., selaku Rektor Institut Kesehatan Karsa Husada Garut.

4. Ibu Susan Susyanti, S.Kep., Ners., M.Kep., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Institut Kesehatan Karsa Husada Garut.
5. Ibu Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd selaku Ketua Program Studi Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis.
6. Bapak M. Hadi Sulhan, S.Si., M. Sc., selaku dosen pembimbing dengan segala ilmu dan waktunya memberikan arahan, dukungan, serta kesabaran dalam membimbing penulis hingga karya tulis ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Ibu Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes selaku dosen penguji I dan Ibu Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd selaku dosen penguji II yang telah meluangkan waktunya untuk menguji Karya Tulis Ilmiah penulis.
8. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Institut Kesehatan Karsa Husada Garut khususnya Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis, yang telah memberikan bimbingan, ilmu pengetahuan, serta wawasan yang luas kepada penulis selama proses perkuliahan.
9. Teristimewa untuk keluarga besar tercinta alm. Bapak Tatan, Mama Imas, A Wawan, Teh Cucu, Teh Ana, Teh Ani, Teh Tita, A Hadi, beserta keluarga besar yang selalu menjadi rumah terhangat dalam setiap langkah hidup penulis. Terima kasih yang tak terhingga atas cinta tanpa syarat, doa yang tidak pernah putus, serta keyakinan yang begitu besar terhadap setiap pilihan dan mimpi-mimpi penulis.
10. Sahabat-sahabat penulis yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, terima kasih telah menemani penulis melewati masa-masa perkuliahan dan sistem

pendukung yang luar biasa positif membuat perjalanan kuliah menjadi lebih ringan.

11. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri Rani Nuraeni karena selalu mau belajar dan berusaha menyelesaikan apa yang telah dimulai. Mari bekerja sama untuk mewujudkan setiap mimpi selanjutnya.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasa. Oleh karena itu, penulis dengan lapang dada menerima segala saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi perbaikan karya tulis ilmiah ini. Akhir kata, semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memperluas wawasan serta memberikan manfaat, khususnya bagi penulis dan seluruh pembaca.

Garut, 30 Mei 2026



Rani Nuraeni
NIM. KHGE23007

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Urin.....	4
2.1.2 Jenis Spesimen Urin	5
2.1.3 Pemeriksaan Urin	6
2.1.4 Glukosa Urin.....	7
2.1.5 Metode Pemeriksaan Glukosa Urin.....	8
2.1.6 Faktor yang Mempengaruhi Glukosa Urin.....	11
2.2 Kerangka Penelitian	13
BAB III METODE STUDI KASUS	14
3.1 Rancangan Studi Kasus.....	14
3.1 Objek Studi Kasus	14

3.3 Fokus Studi Kasus.....	14
3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus	14
3.5 Etik Studi Kasus.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Hasil Penelitian.....	18
4.2 Pembahasan.....	19
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25
DAFTAR LAMPIRAN	28
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Interpretasi hasil glukosa urin menggunakan urine analyzer	9
Tabel 2.2 Interpretasi hasil pemeriksaan glukosa urin metode benedict.....	10
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Kimia Urin.....	18
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Urine Analyzer UC-1000.....	9
Gambar 2.2 Interpretasi hasil pemeriksaan glukosa urin metode benedict	11
Gambar 2.3 Kerangka Penelitian.....	13

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Hasil Kegiatan	28
Lampiran 2. Lembar Bimbingan Karya Tulis Ilmiah.....	30
Lampiran 3. <i>Kit Insert</i> Meditape UC-10S	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemeriksaan laboratorium klinik merupakan salah satu prosedur penting dalam memperoleh informasi terkait kondisi fisiologis tubuh melalui analisis spesimen biologis, salah satunya melalui pemeriksaan urin (Milani dan Jialal, 2023). Pemeriksaan urin (*urinalysis*) merupakan pemeriksaan laboratorium yang mencakup analisis kimiawi, makroskopik dan mikroskopik terhadap urin guna mendeteksi berbagai penyakit, termasuk gangguan penyakit ginjal (Firdausa *et al.*, 2018; Parikh *et al.*, 2025). Salah satu parameter yang mampu memberikan gambaran mengenai kondisi metabolik serta kondisi ginjal adalah glukosa urin (Nadeak *et al.*, 2019).

Pemeriksaan glukosa urin dapat dilakukan dengan berbagai metode, diantaranya metode carik celup dan metode manual uji benedict. Metode carik celup bekerja berdasarkan reaksi enzimatik spesifik terhadap glukosa dan memberikan hasil berupa data semi-kuantitatif dengan cepat dan praktis memanfaatkan dipstick yang diperiksa pada alat *urine analyzer* (Pighi *et al.*, 2023). Sementara itu, metode benedict memanfaatkan sifat glukosa sebagai pereduksi dalam urin yang mampu mereduksi cupri sulfat (Cu^{2+}) yang ditandai dengan perubahan warna dari biru menjadi hijau, kuning, jingga, sampai merah bata (Noveling, 2020).

Kedua metode pemeriksaan glukosa urin tersebut memiliki prinsip kerja yang berbeda sehingga dapat menghasilkan nilai yang tidak selalu sama. Metode carik

celup menggunakan reaksi enzimatis yang bersifat spesifik terhadap glukosa (Putri., 2016), sedangkan metode benedict menggunakan reaksi reduksi yang tidak spesifik terhadap glukosa saja, melainkan juga dapat bereaksi dengan zat pereduksi lain yang terdapat dalam urin (Sufia *et al.*, 2018). Perbedaan prinsip kerja ini dapat menjadi salah satu faktor yang memengaruhi hasil pemeriksaan glukosa urin, baik berupa perbedaan kadar maupun kategori hasil yang diperoleh (Putri., 2016; Setiawan, 2017).

Pada kasus yang ditemukan saat praktek kerja lapangan pada tanggal 3 Maret 2026 di Rumah Sakit yang ada di Jawa Barat pemeriksaan glukosa urin yang dilakukan dengan menggunakan sampel urin sewaktu dengan kondisi urin warna merah muda, didapatkan hasil pemeriksaan pertama glukosa urin positif 3 (+++) setara dengan 500 mg/dL pada alat *urine analyzer* metode carik celup. Dilakukan konfirmasi uji manual benedict didapatkan hasil positif 1 (+) setara dengan 100 mg/dL.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, sehingga perlu dilakukan kajian teoritis dengan judul “Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Metode Carik Celup dan Metode Benedict”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah untuk studi kasus ini adalah “Apa faktor penyebab terjadinya perbedaan hasil pemeriksaan glukosa urin metode carik celup menggunakan *urine analyzer* dan metode manual menggunakan reagen benedict?”.

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui faktor penyebab perbedaan hasil pemeriksaan glukosa urin metode carik celup menggunakan *urine analyzer* dan metode manual reagen benedict.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Tenaga Laboratorium

Hasil studi kasus ini diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan bagi tenaga analis kesehatan dalam memilih metode pemeriksaan glukosa urin yang tepat berdasarkan keunggulan dan keterbatasan masing-masing metode, guna meningkatkan akurasi hasil pemeriksaan.

1.4.2 Bagi Institusi Kesehatan

Hasil studi kasus ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai landasan dalam pengambilan keputusan terkait pemilihan metode pemeriksaan yang efisien, cepat, serta sesuai dengan kebutuhan pelayanan laboratorium.

1.4.3 Bagi Institusi Pendidikan

Hasil studi kasus ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran dan referensi bagi mahasiswa di bidang analis kesehatan atau teknologi laboratorium medis dalam memahami perbedaan metode pemeriksaan glukosa urin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Urin

Urin adalah produk ekskresi yang terbentuk melalui proses filtrasi, reabsorpsi, dan sekresi di tubulus ginjal. Pengumpulan dan pemeriksaan urin merupakan prosedur yang sederhana, di mana kehadiran zat-zat tertentu menunjukkan status metabolik tubuh. Analisis urin (*urinalysis*) dilakukan melalui pemeriksaan makroskopik, mikroskopik, dan kimia yang bertujuan untuk mendeteksi infeksi saluran kemih, gangguan ginjal, dan gangguan organ lain yang menghasilkan metabolit abnormal yang dapat dideteksi dalam urin (Sugiarti *et al.*, 2024).

Pembentukan urin berlangsung tiga tahapan utama yaitu, filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi. Tahap pertama adalah filtrasi yang berlangsung di kapiler glomerulus. Proses ini dipengaruhi oleh struktur kapiler yang berpori, serta tekanan dan permeabilitas yang tinggi mendukung terjadinya proses filtrasi secara optimal. Tahap ini mengakibatkan tertahannya komponen besar seperti sel darah, trombosit, dan sebagian besar protein plasma di dalam pembuluh darah. Sedangkan zat-zat kecil seperti glukosa, asam amino, ion, dan urea dapat melewati membran filtrasi (Zuliani *et al.*, 2021).

Reabsorpsi adalah tahap kedua setelah filtrasi, proses di mana zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh diserap kembali dari urin primer ke dalam kapiler peritubulus. Zat seperti glukosa, asam amino, garam mineral, dan air diserap

secara selektif sesuai kebutuhan tubuh. Proses ini terutama terjadi di tubulus kontortus proksimal, dan hasilnya adalah urin sekunder yang sebagian besar hanya mengandung sisa metabolisme (Stefani *et al.*, 2024).

Augmentasi atau sekresi merupakan tahap akhir dalam pembentukan urin. Pada tahap ini, zat-zat yang tidak dibutuhkan tubuh dipindahkan dari darah ke cairan tubulus, berbeda dengan proses reabsorpsi. Zat-zat yang disekresikan meliputi H^+ , NH_4 , K^+ , asam urat, hormon seperti katekolamin dan serotonin, serta obat-obatan seperti penisilin, aspirin, dan morfin. Setelah reabsorpsi dan sekresi selesai, urin yang sebenarnya terbentuk, yang kemudian mengalir melalui saluran pengumpul ke kaliks, pelvis ginjal, dan selanjutnya ke kandung kemih melalui ureter (Arsyadi, 2014).

2.1.2 Jenis Spesimen Urin

1) Urin Pagi

Urin pagi adalah urin yang diperoleh dengan mengosongkan kandung kemih sebelum tidur, kemudian mengumpulkan urin pertama yang dikeluarkan setelah bangun tidur. Sampel ini dianggap paling ideal untuk pengujian karena urin telah tertahan di dalam kandung kemih selama kurang lebih 8 jam, sehingga menghasilkan urin pekat yang secara akurat mencerminkan fungsi ginjal dan memudahkan mendeteksi adanya proteinuria ortostatik dan hormon kehamilan yaitu HCG (*Human Chorionic Gonadotropin*) dalam konsentrasi rendah yang sulit dideteksi pada urin encer (Sugiarti *et al.*, 2024).

2) Urin Sewaktu

Urin sewaktu adalah sampel urin yang biasanya dipakai untuk pemeriksaan rutin karena memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi pasien. Sampel urin diambil kapan saja tanpa memerlukan persiapan khusus. Namun, asupan cairan yang berlebihan atau aktivitas fisik yang intensif dapat mengubah komposisi urin, sehingga mempengaruhi keakuratan hasil pemeriksaan (Sugiarti *et al.*, 2024).

3) Urin Postprandial

Urin postprandial merupakan sampel urin yang dikumpulkan dua jam setelah makan dan digunakan untuk menilai respon metabolik tubuh terhadap glukosa yang dikonsumsi (Sugiarti *et al.*, 2024).

4) Urin 24 Jam

Pengumpulan urin 24 jam dilakukan dengan menggunakan wadah berukuran besar, sekitar 1,5 liter atau lebih, yang dapat ditutup dengan rapat. Prosedur pengumpulan urin 24 jam dimulai dengan membuang urin pertama pada pagi hari, misalnya pukul 07.00. Selanjutnya, seluruh urin yang dikeluarkan selama 24 jam berikutnya, harus dikumpulkan dalam satu wadah dan dicampur secara merata sebelum dilakukan pemeriksaan (Gandasoebrata, 2010).

2.1.3 Pemeriksaan Urin

1) Pemeriksaan Makroskopis

Pemeriksaan makroskopis merupakan pemeriksaan urin secara langsung tanpa menggunakan reagen tambahan berdasarkan karakteristik

fisiknya, meliputi warna, kejernihan, bau, berat jenis, dan volume urin (Arsyadi., 2014).

2) Pemeriksaan Mikroskopis

Tes mikroskopis dilakukan dengan menganalisis sedimen urin menggunakan mikroskop untuk identifikasi komponen seperti eritrosit, leukosit, sel epitel, bakteri, kristal, dan silinder. Pemeriksaan ini berperan penting untuk mendeteksi kelainan ginjal dan saluran kemih serta membantu penegakan diagnosis penyakit (Santoso *et al.*, 2022; Dewi, 2023).

3) Pemeriksaan Kimia

Pemeriksaan kimia umumnya dilakukan menggunakan metode carik celup (*dipstick*) untuk mengidentifikasi kandungan zat seperti glukosa, protein, pH, keton, bilirubin, dan leukosit. Hasil pemeriksaan diperoleh melalui perubahan warna pada strip yang dapat dibaca secara visual maupun menggunakan alat pembaca otomatis. Metode ini banyak digunakan karena praktis, cepat, dan mampu memberikan gambaran awal mengenai kondisi metabolik dan fungsi ginjal (Parwati *et al.*, 2020; Dewi, 2023).

2.1.4 Glukosa Urin

Glukosa urin adalah pemeriksaan urin rutin, pemeriksaan dasar yang bertujuan untuk mendeteksi adanya glukosuria. Deteksi glukosa dalam urin dapat dilakukan dengan berbagai metode yang memiliki prinsip kerja yang berbeda. Metode yang bersifat tidak spesifik umumnya memanfaatkan karakteristik glukosa sebagai agen pereduksi. Dalam konteks ini, kehadiran glukosa memicu modifikasi karakteristik sifat dan warna pada reagen akibat

reaksi reduksi. Salah satu reagen yang umum digunakan dalam metode ini adalah yang mengandung senyawa tembaga (cupri). Lebih lanjut, deteksi glukosuria juga dapat dideteksi dengan metode yang lebih spesifik, yaitu menggunakan enzim glukosa oksidase. Mekanisme kerja metode ini melibatkan serangkaian reaksi enzimatik yang pada akhirnya menghasilkan perubahan warna pada reagen sebagai indikator adanya glukosa dalam urin (Parikh *et al.*, 2025; Milani dan Jialal, 2023).

2.1.5 Metode Pemeriksaan Glukosa Urin

1) Metode Carik Celup

Metode carik menggunakan strip plastik kaku dengan beberapa pad kertas penyerap yang mengandung reagen spesifik untuk berbagai parameter dalam urin (Noveling, J, 2020). Prinsip pemeriksaan glukosa metode carik celup bekerja berdasarkan reaksi enzim glukosa oksidase dan peroksidase yang membuat glukosa dioksidasi menjadi asam glukonat dan hidrogen peroksida (H_2O_2), kemudian menghasilkan perubahan warna kromogen sebanding dengan kadar glukosa, sehingga memungkinkan penilaian semi kuantitatif (Lei *et al.*, 2020).

Pada praktiknya, hasil pemeriksaan metode carik celup dapat dibaca secara manual dengan membandingkan perubahan warna pada strip dengan standar warna yang tersedia, maupun secara otomatis menggunakan alat *urine analyzer*. Metode carik celup digunakan untuk menilai berbagai parameter urin seperti leukosit, nitrit, protein, glukosa, keton, bilirubin, dan eritrosit. Penggunaan alat otomatis membantu meningkatkan objektivitas hasil serta

efisiensi pemeriksaan dalam jumlah besar (Hafidh *et al.*, 2019; Pinontoan *et al.*, 2023).

Namun, interpretasi visual terhadap perubahan warna pada strip urin berpotensi menimbulkan subjektivitas antar pemeriksa, sehingga penggunaan alat otomatis seperti *urine analyzer* menjadi solusi untuk meningkatkan akurasi pembacaan melalui sistem reflektansi atau pembacaan digital warna (Oyaert dan Delanghe, 2019). Hasil pemeriksaan *dipstick* umumnya dilaporkan dalam bentuk semi-kuantitatif dengan kategori bertingkat, mulai dari negatif (-), trace (+/-), hingga positif kuat (1+ sampai 4+) (Hafidh *et al.*, 2019).

Tabel 2.1 Interpretasi hasil glukosa urin menggunakan *urine analyzer*
Sumber: Kit Insert (Meditape UC-10S, 2019)

Nilai Kualitatif	Nilai Semikuantitatif	Warna
Negatif (-)	0	Kuning
Trace (+/-)	50 mg/dL	Kuning kehijauan
Positif 1 (+)	100 mg/dL	Hijau muda
Positif 2 (++)	250 mg/dL	Hijau
Positif 3 (+++)	500 mg/dL	Hijau tua
Positif 4 (++++)	2000 mg/dL	Hijau pekat



Gambar 2.1 Urine Analyzer UC-1000
Sumber: (Jurnal Sysmex Internasional, 2017)

2) Metode Benedict

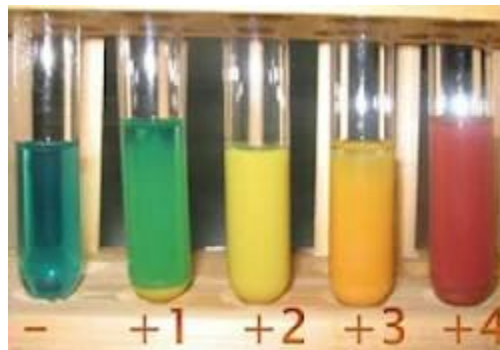
Metode benedict untuk glukosa urin memanfaatkan sifat reduksi glukosa yang bekerja berdasarkan prinsip bahwa glukosa dalam urin mereduksi ion kupri (Cu^{2+}) menjadi kupro (Cu^+), sehingga terjadi perubahan warna pada larutan benedict (Sufia *et al.*, 2018). Terbentuknya kekeruhan dan perubahan warna dari biru menjadi hijau, kuning, dan akhirnya merah bata menunjukkan adanya gula pereduksi dalam sampel (Aziz, 2016).

Keterbatasan metode ini adalah bahwa diperlukan volume reagen yang lebih spesifik besar, prosesnya memerlukan waktu lebih lama, dan uji ini kurang spesifik karena bereaksi dengan semua gula pereduksi, bukan hanya glukosa. Namun demikian, metode ini memiliki keunggulan berupa biaya yang relatif murah dan prosedur yang sederhana (Sufia *et al.*, 2018; Kurniyawati *et al.*, 2019).

Hasil pemeriksaan glukosa urin dilaporkan dalam skala dimulai negatif, positif 1 hingga positif 4, yang didasarkan pada tingkat kekeruhan dan perubahan warna yang diamati secara visual. Tabel berikut menunjukkan interpretasi hasil menggunakan metode benedict:

Tabel 2.2 Interpretasi hasil pemeriksaan glukosa urin metode benedict
Sumber: (Gandasoebrata, 2010)

Nilai Semikuantitatif	Nilai Kualitatif	Deskripsi Hasil
Negatif	0	Tetap biru jernih atau sedikit kehijauan dan agak keruh
Positif 1 (1+)	0,5-1% glukosa	Hijau kekuning-kuningan dan keruh
Positif 2 (2++)	1-5% glukosa	Kuning keruh
Positif 3 (3+)	2-3,5% glukosa	Jingga atau warna lumpur keruh
Positif 4 (4+)	>3,5% glukosa	Merah bata keruh



Gambar 2.2 Interpretasi hasil pemeriksaan glukosa urin metode benedict
Sumber: (Infolabmed, 2025)

2.1.6 Faktor yang Mempengaruhi Glukosa Urin

1) Suhu

Suhu merupakan faktor pra-analitik yang mempengaruhi stabilitas kimia urin, termasuk kadar glukosa. Penyimpanan pada suhu ruang dapat menurunkan kadar glukosa akibat bakteri dan mempercepat degradasi kimia, sehingga mempengaruhi akurasi hasil. Sebaliknya, suhu dingin (2-8°C) dapat memperlambat perubahan tersebut meskipun tidak sepenuhnya mencegahnya. Oleh karena itu, pengendalian suhu penting untuk menjaga validitas pemeriksaan urin (Kamil *et al.*, 2019; Permanasari *et al.*, 2024).

2) Obat-obatan

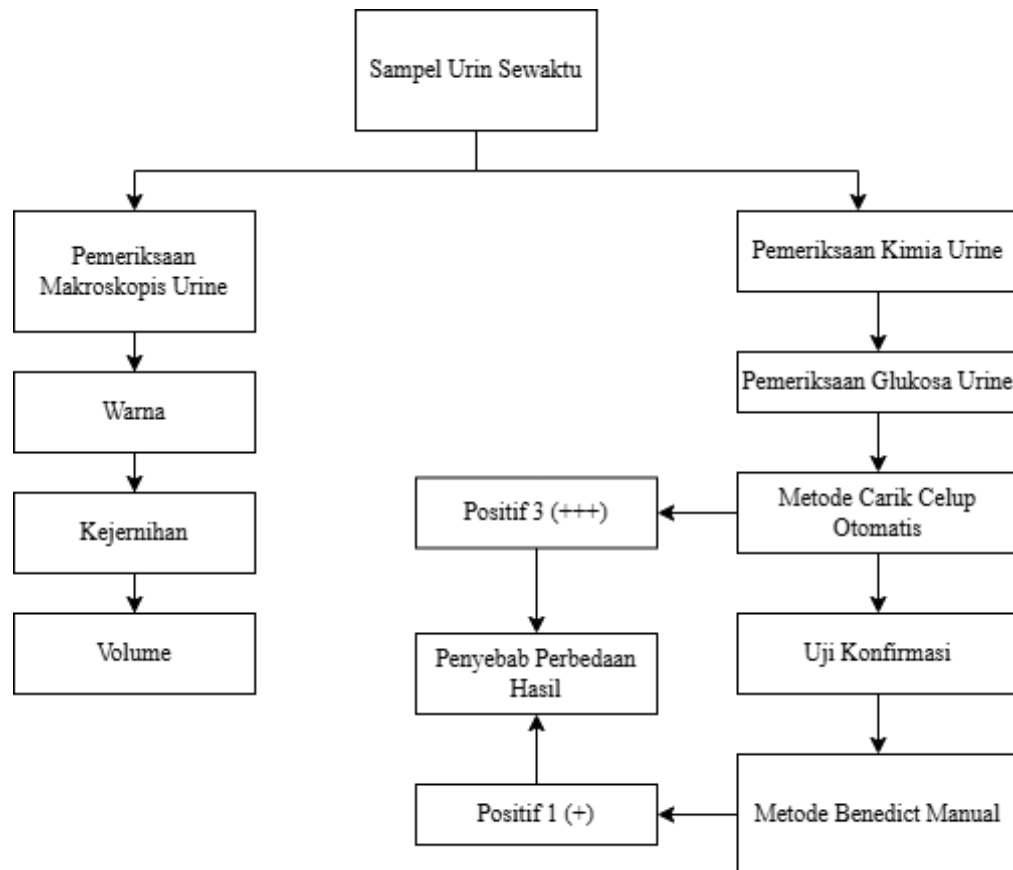
Penggunaan obat-obatan dan bahan diagnostik dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan glukosa urin dengan menyebabkan perubahan warna urin yang berpotensi mengganggu interpretasi, terutama pada metode visual seperti carik celup. Beberapa zat seperti santonin, PSP, dan riboflavin dapat menghasilkan warna kuning; methylene blue dan evan's blue menghasilkan warna hijau; sedangkan amidopyrin, congored, dan BSP dapat menyebabkan warna merah, serta derivat fenol dan argyrol menimbulkan warna coklat tua

hingga hitam. Perubahan warna ini dapat menjadi faktor interferensi karena mempengaruhi pembacaan hasil pemeriksaan kimia urin (Gandasoebrata, 2010).

3) Penundaan Waktu Pemeriksaan

Permanasari et al. (2024) menyatakan bahwa penundaan pemeriksaan selama beberapa jam, terutama pada suhu ruang, dapat menyebabkan perubahan signifikan pada hasil glukosa urin dan berpotensi menghasilkan hasil yang tidak representatif terhadap kondisi pasien. Urin yang tidak segera diperiksa akan mengalami perubahan komposisi akibat aktivitas bakteri yang memanfaatkan glukosa sehingga kadarnya menurun (Arisanti *et al.*, 2017).

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar 2.3 Kerangka Penelitian

BAB III METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang kimia klinik mengenai perbedaan hasil pemeriksaan glukosa urin dengan metode carik celup menggunakan alat otomatis *urine analyzer* dan metode manual benedict.

3.2 Objek Studi Kasus

Objek studi kasus yang digunakan dalam pemeriksaan glukosa urin yaitu sampel urin sewaktu.

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini didapatkan hasil pemeriksaan glukosa urin menggunakan sampel urin sewaktu adalah hasil positif 3 (+++) pada *urine analyzer* dengan kadar glukosa urin 500 mg/dL menunjukkan hasil yang tinggi. Hasil ini ditelusuri dengan dilakukan uji konfirmasi menggunakan metode manual benedict didapatkan hasil glukosa urin positif 1 (+) setara dengan 100 mg/dL. Ditemukan pada tahap pra analitik dan analitik sampel urin dengan kondisi warna merah muda, dicurigai adanya interferensi zat lain yang menimbulkan interpretasi hasil abnormal.

3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus

Data pada studi kasus ini dilakukan melalui pemeriksaan sampel urin pada tahap pemeriksaan kimia. Namun, sesuai dengan fokus studi kasus, data yang menjadi bahan penelitian hanya berasal dari hasil pemeriksaan glukosa urin. Dua

metode untuk pengujian glukosa urin, yaitu metode carik celup menggunakan *urine analyzer* dan metode manual benedict. Tahap pengumpulan data dijabarkan melalui tiga tahap, yaitu pra analitik, analitik, hingga pasca analitik sebagai berikut:

1) Pra analitik

- a) Pot sampel berisikan urin diletakkan di meja kerja pada suhu yang disesuaikan untuk laboratorium (17-25 °C) dengan durasi penyimpanan maksimal 1 jam.
- b) Petugas mencocokkan data pada formulir permintaan pemeriksaan dengan identitas yang tertera pada pot urin seperti nama, nomor rekam medis, nomor registrasi, dan usia.
- c) Spesimen urin dipindahkan dari pot urin ke dalam tabung urin khusus.
- d) Pastikan alat *urine analyzer* sudah melalui proses *Quality Control* (QC), dan nomor registrasi sudah di scan oleh alat.

2) Analitik

a) Pemeriksaan Makroskopis

1. Dilakukan pemeriksaan fisik yang menggambarkan volume, warna, kejernihan, dan bau.
2. Diperoleh volume urin berkisar ≤ 10 mL, urin berwarna merah muda dengan kekeruhan dan bau khas urin.

b) Metode Carik Celup

1. Strip reagen pemeriksaan diambil dengan cepat kemudian dicelupkan ke dalam tabung berisi sampel urin untuk menghindari paparan udara bebas.

2. Pastikan seluruh pad parameter menyerap urin, tanpa dicelupkan terlalu lama.
3. Kelebihan urin diusap bagian bawah dan sisi strip dengan tisu.
4. Strip diletakkan pada tempat yang disediakan oleh alat, yang secara otomatis akan membaca dan mencetak hasil *print out*.
5. Hasil dari parameter glukosa urin menunjukkan nilai positif 3 (+++), sehingga dilakukan pemeriksaan lanjutan sebagai konfirmasi metode manual benedict.

c) Metode Benedict

1. Siapkan tabung reaksi, masukkan sebanyak 5 mL larutan benedict.
2. Teteskan sampel urin sebanyak 8 tetes.
3. Panaskan di atas api bunsen selama 1-3 menit., dan biarkan dingin perlahan.
4. Baca hasil pemeriksaan, dan diperoleh nilai positif 1 (+).

3) Pasca analitik

1. Hasil dilakukan validasi dan pelaporan melalui Sistem Informasi Laboratorium (SIL). Validasi dilakukan oleh petugas lain dengan mencocokkan hasil print out pada formulir hasil pemeriksaan dengan hasil yang sudah muncul secara otomatis di sistem.
2. Hasil *print out* disimpan sebagai data arsip laboratorium.

Sesuai dengan fokus studi kasus mengenai pemeriksaan glukosa urin, hasil yang dilaporkan dan dicatat yaitu hasil yang diperoleh menggunakan metode

manual benedict, karena sifat metode ini sebagai uji pembanding sekaligus konfirmasi dalam pemeriksaan glukosa urin.

3.5 Etik Studi Kasus

Penelitian studi kasus ini dilakukan dengan prinsip adil, baik, dan hormat. Adil dilakukan dengan tidak membedakan objek penelitian, baik dilakukan dengan tidak menimbulkan kerugian pada objek penelitian, dan hormat dilakukan dengan meminta izin dan menjaga kerahasiaan pihak terkait.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Seorang pasien laki-laki berinisial A melakukan permintaan pemeriksaan urin rutin dengan sampel urin sewaktu. Pada pemeriksaan makroskopis ditemukan sampel urin dengan kondisi warna merah muda, volume kurang dari 10 mL, serta tampak keruh. Selanjutnya pada pemeriksaan secara kimia dilakukan dengan metode carik celup menggunakan alat *urine analyzer*. Hasil yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Kimia Urin

No	Parameter Pemeriksaan	Hasil	Kadar	Nilai Normal
1	Urobilinogen	Normal	-	Negatif
2	Blood	Negatif (-)	-	Negatif
3	Bilirubin	Negatif (-)	-	Negatif
4	Keton	Negatif (-)	-	Negatif
5	Glukosa	Positif 3 (3+)	500 mg/dL	Negatif
6	Protein	Negatif (-)	-	Negatif
7	pH	6.0	-	5.0 – 8.0
8	Nitrit	Negatif (-)	-	Negatif
9	Leukosit	Negatif (-)	-	Negatif
10	Berat Jenis	1.020	-	1.000 – 1.025

Berdasarkan tabel 4.1, hasil pada parameter glukosa menghasilkan nilai positif 3 (+++) dengan kadar glukosa yang terdeteksi sebesar 500 mg/dL. Hasil ini diyakini kurang valid, maka dilakukan uji konfirmasi menggunakan metode manual benedict didapatkan hasil glukosa urin dengan adanya kekeruhan di dasar tabung

dan tampak berwarna hijau kekuningan. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, maka metode benedict ini menunjukkan nilai positif 1 (+) setara dengan 100 mg/dL. Hasil pemeriksaan diuraikan pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin

No	Metode Pemeriksaan	Hasil	Nilai Kadar	Nilai Rujukan
1	Carik Celup	Positif 3 (3+)	500 mg/dL	Negatif
2	Benedict	Positif 1 (1+)	100 mg/dL	Negatif

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, secara makroskopis ditemukan urin berwarna merah muda tampak keruh. Secara normal, warna urin berkisar dari kuning jernih hingga kuning pekat yang dipengaruhi oleh konsentrasi urin dan pigmen urokrom (Melbaow *et al.*, 2023). Pada pasien A dilakukan penelusuran kemungkinan penyebab warna tersebut berasal dari eritrosit, namun pemeriksaan kimia urin menunjukkan hasil negatif. Menurut Gandasoebrata (2010), menjelaskan bahwa sejumlah zat eksogen seperti amidopyrin, congored, dan BSP dapat menghasilkan warna merah pada urin. Selain itu, hemoglobin, pigmen bilirubin, warna pada makanan dan obat-obatan tertentu dapat mempengaruhi komposisi warna urin. Kondisi tersebut dapat menyebabkan karakteristik urin menjadi tidak normal.

Pada studi kasus ini, hasil pemeriksaan glukosa urin pasien A menggunakan metode carik celup yang dibaca secara otomatis oleh *urine analyzer* menunjukkan nilai glukosa positif 3 (+++) ditandai perubahan warna pada strip pad menjadi warna hijau tua setara dengan kadar 500 mg/dL. Nilai tersebut melampaui nilai

rujukan normal, yaitu negatif. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh warna urin yang tidak normal sehingga berpotensi mengganggu pembacaan alat *urine analyzer*. Pembacaan hasil dilakukan berdasarkan perubahan warna pada pad strip yang diinterpretasikan oleh sistem reflektansi alat *urine analyzer*. Perubahan warna ini selanjutnya direkam oleh sensor CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*) pada alat UC-1000 melalui sistem reflektansi fotometri untuk menginterpretasikan hasil secara semi-kuantitatif (Oyaert dan Delanghe, 2019).

Pada sampel urin pasien A, warna merah muda dapat terserap ke dalam pad strip dan secara tidak langsung memengaruhi sistem pembacaan reflektansi alat, sehingga proses pembacaan terganggu dan menghasilkan nilai positif yang lebih tinggi dibandingkan kondisi sebenarnya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Oyaert dan Delanghe (2019) bahwa meskipun penggunaan alat otomatis bertujuan meminimalkan subjektivitas pembacaan visual, hasil tetap dapat mengalami bias jika kondisi sampel menyimpang dari standar. Selain itu, adanya zat galaktosa berpotensi turut terukur sebagai hasil positif.

Berdasarkan keterangan yang tercantum dalam *kit insert* Meditape UC-10S Sysmex (2019), bantalan pad glukosa pada strip carik celup secara prinsip bekerja menggunakan reaksi enzimatis yang dirancang spesifik untuk mendeteksi glukosa. Namun, *kit insert* tersebut menyebutkan bahwa pad glukosa dapat memberikan reaksi terhadap galaktosa dalam urin. Hal ini dapat diartikan, meskipun dirancang untuk mendeteksi glukosa, pada strip pad Meditape UC-10S tidak sepenuhnya bebas dari reaksi silang dengan glukosa lain seperti galaktosa.

Penelitian *in vitro* oleh Boehm *et al.* (2019), membuktikan bahwa metode Gox-POD (*Glucose Oxidase-Peroxidase*) hanya menunjukkan interferensi galaktosa pada konsentrasi tinggi, sedangkan pada kadar fisiologis galaktosa hanya memberikan interferensi minimal. Penelitian tersebut menunjukkan galaktosa pada kadar fisiologis (0,1-10 mg/dL) dengan deviasi hasil nilai $\leq 6,9\%$ hanya memberikan pengaruh kecil terhadap hasil pemeriksaan. Namun, pada konsentrasi galaktosa meningkat, dapat terjadi peningkatan sinyal positif pada pemeriksaan akibat reaktivitas enzim *glucose oxidase-peroxidase* terhadap galaktosa serta adanya impuritas enzim *galactose oxidase*. Hal ini merupakan informasi penting yang harus menjadi pertimbangan dalam menginterpretasikan hasil pemeriksaan, terutama apabila ditemukan perbedaan yang signifikan antara metode carik celup dan metode konfirmasi.

Metode carik celup, meskipun memiliki sensitivitas yang tinggi, diketahui rentan terhadap berbagai faktor interferensi yang dapat menyebabkan hasil positif palsu (*false positive*). Metode carik celup menggunakan reaksi enzimatik spesifik terhadap glukosa oksidase (Lei *et al.*, 2020), sehingga secara teoritis lebih sensitif dalam mendeteksi glukosa pada konsentrasi rendah. Hal ini diperkuat oleh Boehm *et al.* (2019), yang menyatakan bahwa impuritas *galactose oxidase* (GalOx) dalam lapisan *glucose oxidase* (GOx) pada pad strip dapat mengoksidasi galaktosa menghasilkan H_2O_2 tambahan, sehingga sinyal kromogen yang dihasilkan melebihi kontribusi glukosa saja dan terbaca sebagai positif 3 (+++) oleh alat.

Sementara itu, metode benedict bekerja berdasarkan prinsip reduksi, glukosa dalam urin mereduksi ion cupri (Cu^{2+}) menjadi cupro (Cu^+) sehingga terjadi

perubahan warna larutan dari biru menjadi hijau, kuning, jingga, hingga merah bata tergantung kadar glukosa yang ada (Aziz, 2016; Sufia *et al.*, 2018). Uji konfirmasi menggunakan metode benedict menunjukkan hasil positif 1 (+) setara dengan 100 mg/dL, ditandai dengan tampilan hijau kekuningan dan terbentuknya kekeruhan di dasar tabung. Berdasarkan interpretasi Gandasoebrata (2010), tampilan hijau kekuningan dan keruh mengindikasikan glukosa sebesar 0,5-1% atau setara dengan positif 1 (+). Metode ini bersifat kurang spesifik karena bereaksi terhadap seluruh gula pereduksi bukan hanya glukosa, namun keunggulannya adalah tidak dipengaruhi oleh interferensi warna urin secara langsung melainkan pembacaan hasil didasarkan pada perubahan warna dan kekeruhan larutan reagen (Kurniyawati *et al.*, 2019).

Dengan demikian, pemilihan metode benedict sebagai uji konfirmasi dalam studi kasus ini sudah tepat, dan hasil positif 1 (+) yang diperoleh menjadi dasar pelaporan yang lebih valid secara klinis sesuai dengan prosedur yang berlaku. Pada kondisi pada pasien A warna urin merah muda tidak mempengaruhi reaksi perubahan warna dan kekeruhan larutan reagen benedict. Hal ini sejalan dengan penelitian (Nazalia, 2021) yang menemukan bahwa metode carik celup memiliki sensitivitas lebih tinggi, namun pada kondisi-kondisi tertentu dapat menghasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan metode benedict akibat faktor interferensi yang mempengaruhi reaksi enzimatik pada strip.

Secara keseluruhan, perbedaan hasil pemeriksaan glukosa urin antara metode carik celup dan metode benedict pada kasus ini disebabkan oleh dua faktor yang saling berkaitan. Pertama, adanya interferensi zat yang terlihat dari urin berwarna

merah muda sehingga mengganggu sistem pembacaan *urine analyzer* serta adanya zat galaktosa yang berpotensi turut terukur sebagai hasil positif. Kedua, perbedaan mendasar prinsip reaksi enzimatik dan reduksi antara kedua metode. Hal ini memberikan pemahaman pentingnya memahami keterbatasan dan potensi interferensi dari setiap metode pemeriksaan yang digunakan.

Selain itu, perlu dilakukan pemeriksaan glukosa darah secara paralel untuk memverifikasi kondisi klinis pasien. Pemeriksaan glukosa darah ini akan membantu klinisi membedakan apakah hasil positif pada pemeriksaan glukosa urin mencerminkan hiperglikemia atau sekadar interferensi analitik, serta memperkuat landasan pengambilan keputusan yang tepat dan aman bagi pasien.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi kasus maka dapat disimpulkan perbedaan pemeriksaan glukosa urin metode carik celup dan metode benedict bisa terjadi karena beberapa faktor yang saling berkaitan yaitu interferensi zat lain dan perbedaan prinsip reaksi antara enzimatis dan reduksi dari kedua metode.

5.2 Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya

Melakukan penelitian untuk identifikasi lebih dalam mengenai faktor-faktor interferensi warna urin abnormal secara klinis, serta mengkaji pengaruh galaktosuria terhadap hasil pemeriksaan glukosa urin carik celup secara *in vivo*.

2. Bagi tenaga laboratorium

Melakukan penilaian makroskopis sampel urin dan melakukan konfirmasi hasil pemeriksaan carik celup dengan metode benedict jika ditemukan kondisi sampel yang tidak normal, serta memastikan validitas hasil demi mendukung pengambilan keputusan klinis yang tepat dan aman bagi pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisanti, D. and Ni, N., 2017. Pengaruh Penundaan Sampel Urine Pada Pemeriksaan Glukosa Urine Metode Benedict Terhadap Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Medika: Media Ilmiah Analis Kesehatan*, 2, pp.7–12.
- Arsyadi, A., 2014. Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Yogyakarta: *Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga*.
- Aziz, A.H., 2016. Gambaran Reduksi Urin Dengan Metode Benedict Pada Pasien Diabetes Melitus. *Karya Tulis Ilmiah*.
- Boehm, R., Kachalsky, S., Rasooly, R. and Bromberg, Y., 2019. *In Vitro Sugar Interference Testing With Amperometric Glucose Oxidase Sensors. Journal of Diabetes Science and Technology*. doi: 10.1177/1932296818791538.
- Dewi, A.M., 2023. Pemeriksaan Patologi Sampel Urin Pada Pasien Menggunakan Metode Makroskopis, Carik Celup Dan Mikroskopis di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan*, 1(5), pp.502–509.
- Firdausa, S. and Suryantoro, S.D., 2018. *Article Text. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, pp.34–43.
- Gandasoebrata, R., 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. 16th ed. Jakarta: Dian Rakyat.
- Hafidh, K., Muhimmah, I. and Rosita, L., 2019. Pemrosesan Citra Digital dalam Klasifikasi Hasil Urinalisis Menggunakan Kamera Smartphone. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronika*, 2(1), pp.10–15.
- Kurniyawati, A., Fadhilah, F. and Nopiani, A., 2019. Perbandingan Reduksi Glukosa Pada Urin Menggunakan Pemanasan Api Spirtus. *Jurnal Teknologi Kesehatan*, 15(1), pp.33–38.
- Lei, R., Huo, R. and Mohan, C., 2020. *Current And Emerging Trends In Point-Of-Care Urinalysis Tests. Expert Review Of Molecular Diagnostics*, 20(1), pp.69–84. doi: 10.1080/14737159.2020.1699063.
- Melbaow, D., Inayati, N., Kristinawati, E., Fihiruddin and Agrijanti, 2023. *Overview Of Pathological Color Urine Examination Result The Dip Stick*

Method. Journal of Indonesian Laboratory Technology of Student (JILTS), 2(31), pp.70–75.

Nadeak, F.D.P., Lubis, R. and Riyanto, 2019. Penentuan Kadar Glukosa Urine di Laboratorium Rumah Sakit Sari Mutiara Medan. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 1(2), pp.53–57.

Nazalia, E.W., 2021. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine Metode Benedict dan Metode Carik Celup Pada Penderita Diabetes Mellitus Di RSU Anna Medika Madura. Madura: Karya Tulis Ilmiah, Prodi D-III Analis Kesehatan STIKES Ngudia Husada.

Noveling, J.P., 2020. *Comparison Of Urine Glucose Levels in Diabetes Mellitus Type 2 Using Reduction and Optical Density Methods*. *Hulonhalo Jurnal Ilmu Kesehatan (HIJK)*, 1(1), pp.41–49.

Oyaert, M. and Delanghe, J., 2019. *Semiquantitative, Fully Automated Urine Test Strip Analysis*. *Journal Of Clinical Laboratory Analysis*, 33(5), pp.1–7. doi: 10.1002/jcla.22870.

Parikh, P.C., Souza, S.D. and Obeid, W., 2025. *Changes In The Composition Of Urine Over Six Hours Using Urine Dipstick Analysis And Automated Microscopy*. *BMC Nephrology*, 26(1). doi: 10.1186/s12882-024-03933-z.

Parwati, A. and Bintari, D., 2020. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kimia Urine Dengan Variasi Jenis Pengawet Urine. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 5(2).

Permanasari, N.G. and Rosi, F.P., 2024. Pengaruh Penundaan Waktu Dan Suhu Pemeriksaan Terhadap Kadar Glukosa Urin Dan Protein Urin. *Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional*, pp.140–150.

Pighi, L., Pirola, F., Salvagno, G.L. and Lippi, G., 2023. *Urine Dipstick For Screening Plasma Glucose And Bilirubin In Low Resource Settings: A Proof-Of-Concept Study*. *Advances in Laboratory Medicine*, 4(4), pp.431–434. doi: 10.1515/almed-2023-0114.

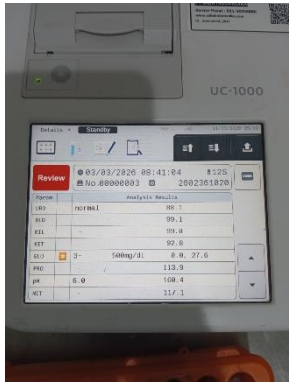
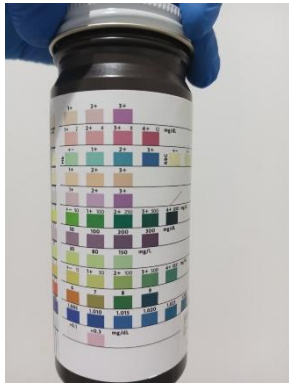
Pinontoan, S.P.M., et al., 2023. Pengaruh Waktu Penundaan Pada Pemeriksaan Kimia Urin Metode Carik Celup Dengan Suhu Penyimpanan 2-8°C. *Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Sains*, 11(96), pp.96–104.

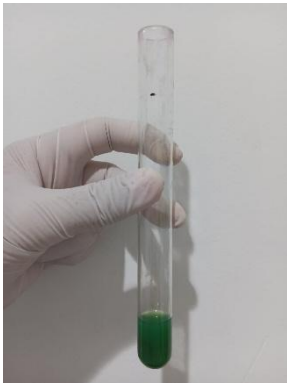
Putri, R., 2016. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Metode Konvensional Dengan Metode Dipstik di RSUP Dr. Moh. Hoesin Palembang Tahun 2016. Palembang: Politeknik Kesehatan Palembang.

- Queremel Milani, D.A. and Jialal, I., 2023. Urinalysis. StatPearls. Treasure Island (FL): *StatPearls Publishing*.
- Santoso, S.D., Wijayanti, C.D.W. and Linesiana, R., 2022. Identifikasi Hasil Makroskopis dan Mikroskopis Urin Pada Pasien Tuberkulosis. *Jurnal Kesehatan*, 6(1), pp.22–25.
- Stefani, R.A. and Fitriyaningsih, 2024. Gambaran Kalsium pada Urin Peminum Alkohol di Desa Banjardawa Kecamatan Taman Kabupaten Pekalongan. *Medika Husada*, 4(1), pp.36–50.
- Sugiarti, M., Sulistiyowati, M., Syahniman, Anhar, C., Widaswara, N., Purbayani, D., Anggraini, H., Hasan, Z. and Farihatun, A., 2024. Modul Praktikum Urinalisis & Cairan Tubuh. Jakarta.
- Sufia, F., Fikri, Z. and Fauzi, I., 2018. Pengaruh Kadar Glukosa Urine Metode Benedict, Fehling Dan Stick Setelah Ditambahkan Vitamin C Dosis Tinggi/1000 Mg. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 5(2), pp.96–100.
- Zuliani, Malinti, E., Faridah, U.R., Malisa, N., Mandias, R., Matongka, Y. and Suwarto, T., 2021. Gangguan Pada Sistem Perkemihan. Bandung: Yayasan Kita Menulis.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Hasil Kegiatan

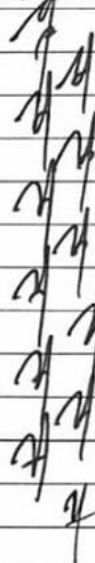
Dokumentasi Hasil Kegiatan		
No.	Gambar	Keterangan
1		Alat <i>urine analyzer</i> Sysmex UC-1000 yang digunakan pada pemeriksaan kimia urine.
2		Sampel urine sewaktu yang digunakan untuk pemeriksaan urine rutin.
3		Strip <i>test</i> UC-10S yang digunakan untuk pemeriksaan parameter glukosa urine.

Dokumentasi Hasil Kegiatan		
No.	Gambar	Keterangan
4		Hasil pemeriksaan kimia urine pada alat <i>urine analyzer</i> Sysmex UC-1000.
		
5		Hasil pemeriksaan glukosa urine metode benedict.

Lampiran 2. Lembar Bimbingan Karya Tulis Ilmiah

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH
PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT

Nama : Rani Nuraeni
 NIM : KHGE23007
 Pembimbing : M Hadi Sulhan, S.Si., M. Sc
 Judul Penelitian : Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine Metode Carik Celup Dan Metode Benedict : Studi Kasus

No.	Tanggal	Materi Bimbingan	Tandatangan Pembimbing
1	3 April 2026	Pembekalan Penyusunan KTI	
2	12 April 2026	Revisi judul dan Bab I	
3	13 April 2026	Revisi Bab I dan Bab II	
4	20 April 2026	Revisi Bab II, Acc Bab I	
5	23 April 2026	Revisi Bab II, lanjut Bab III	
6	30 April 2026	Revisi Bab III, Acc Bab II	
7	4 Mei 2026	Revisi Bab III, lanjut Bab IV	
8	7 Mei 2026	Revisi Bab IV, Revisi Bab III	
9	15 Mei 2026	Revisi Bab IV (Pembahasan runtut)	
10	21 Mei 2026	Acc Bab III dan Bab IV	
11	23 Mei 2026	Revisi Bab IV, V, dan abstrak	
12	26 Mei 2026	Acc Abstrak, Acc Bab IV dan V	
13			
14			
15			

Ketua Program Studi
 D3 Teknologi Laboratorium Medis


 Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Rani Nuraeni, lahir di Garut 30 Mei 2005 merupakan anak terakhir dari tujuh bersaudara. Penulis dibesarkan dari keluarga yang sederhana, dari pasangan Bapak Tatan (Alm) dan Ibu Imas Suhanah. Penulis mengawali masa pendidikan di TK Asy-Syarifiah 2009-2010, melanjutkan bangku Sekolah Dasar di SDN 2 Gandamekar 2010-2016, kemudian Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Kadungora 2017-2020 dan Sekolah Menengah Kejuruan di SMKN 1 Garut 2020-2023. Saat ini penulis tengah menyelesaikan studi di Institut Kesehatan Karsa Husada Garut program studi Diploma III Teknologi Laboratorium Medis.

Selama perkuliahan, penulis aktif dalam organisasi Ikatan Mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis Indonesia (IMATELKI) dan menjabat sebagai Kepala Departemen Human Capital Imatelki Jawa Barat periode 2025-2026, serta aktif dalam berbagai kegiatan sosial dan pengabdian masyarakat. Penulis juga pernah meraih juara II Lomba Rangking 1 di tingkat BEM STIKes Karsa Husada Garut tahun 2024, juara III Lomba Essay Nasional ASABRI Literasi tahun 2024, penghargaan Pemuda Berprestasi Kabupaten Garut 2024, serta juara II Departemen Human Capital Terbaik Se-Nusantara bersama tim Imatelki DPW Jawa Barat 2025.

Selain itu, penulis telah menyelesaikan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Laboratorium Puskesmas Cikajang dan Instalasi Laboratorium RSUD Bandung Kiwari, serta memiliki pengalaman bekerja di Klinik Assadiyah Kadungora sebagai bagian dari persiapan menuju dunia kerja.