

FORMULASI GLUKOSA 10% SEBAGAI CAMPURAN BAHAN PRAKTIKUM KETERAMPILAN PEMERIKSAAN DIABETES MELLITUS KEHAMILAN DI LABORATORIUM

Formulation of 10% Glucose as a Mixture of Practicum Materials for Pregnancy Diabetes Mellitus Examination Skills in the Laboratory

Andi Zulfadawaty, Marsuki, Wirawati Amin

Jurusan Kebidanan Poltekkes Kemenkes Makassar

Korespondensi : andi_zulfadawaty@poltekkes-mks.ac.id / 081355691070

ABSTRACT

In laboratory-based learning, the use of formulated materials is crucial. A formulated glucose solution, with its predetermined composition, ready for use in observing Diabetes Mellitus (DM) scenarios in the laboratory, enables students to focus on direct experiences in simulating real-world situations. This enhances learning efficiency and provides greater opportunities for practical experiences. The objective of this research is to develop a formulation of a glucose 10% and aquadest mixture as synthetic urine to detect DM in laboratory skills activities. The experiment involved testing and observing a mixture of glucose 10% and aquadest. The resulting formula was tested using test strips and a heating procedure with Benedict's reagent. Five formulations, each prepared with a volume of 100 ml, yielded observations ranging from positive 1 to positive 4. Formula I, a mixture of 5 ml glucose 10% and 95 ml aquadest, resulted in a positive 4 observation. Formula II, with 4 ml glucose 10% and 96 ml aquadest, yielded a positive 3 observation. Formula III, with 3 ml glucose 10% and 97 ml aquadest, resulted in a positive 2 observation. Formula IV, with 2 ml glucose 10% and 98 ml aquadest, also produced a positive 2 observation. Formula V, a mixture of 1 ml glucose 10% and 99 ml aquadest, resulted in a positive 1 observation. It is recommended to prepare the mixture just before the activity, ensuring the cleanliness of containers to maintain the stability of the materials used. Further studies are needed to refine the formula with additional parameters.

Keywords : *Formulation, Practical Material, Urine Glucose*

ABSTRAK

Dalam pembelajaran berbasis laboratorium, penggunaan formulasi bahan menjadi sangat penting. Formulasi takaran glukosa yang telah diatur komposisinya sebagai bahan praktikum, untuk pengamatan kasus Diabetes Mellitus (DM) memungkinkan mahasiswa fokus pada pengalaman langsung simulasi skenario dunia nyata. Hal tersebut dapat meningkatkan efisiensi pembelajaran serta memberikan kesempatan yang lebih besar dalam pengalaman praktis. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan formulasi campuran glukosa 10% dan aquades sebagai urine sintesis untuk mendeteksi DM pada kegiatan keterampilan laboratorium. Eksperimen dilakukan dengan menguji dan mengamati campuran larutan glukosa 10% dan *aquadest*, formula yang dihasilkan diuji

menggunakan *strip stick* dan prosedur pemanasan menggunakan reagen *Benedict*. Lima formulasi yang dihasilkan masing-masing takaran 100 ml memberikan hasil pengamatan mulai dari positif 1 sampai positif 4. Formula I berupa campuran glukosa 10% sebanyak 5 ml dan *aquadest* sebanyak 95 ml dengan hasil pengamatan positif 4. Formula II, dengan hasil pengamatan positif 3 menggunakan takaran glukosa 10% sebanyak 4 ml dan *aquadest* sebanyak 96 ml. formula III untuk hasil pengamatan positif 2, campuran glukosa 10% sebanyak 3 ml dan *aquadest* sebanyak 37 ml. Formula IV untuk hasil pengamatan positif 2 menggunakan campuran glukosa 10% sebanyak 2 ml dan *aquadest* sebanyak 98 ml. Formula V dengan campuran glukosa 10% sebanyak 1 ml dan *aquadest* 99 ml menghasilkan pengamatan positif 1. Penyediaan bahan dalam bentuk campuran disarankan segera sebelum kegiatan, memperhatikan kebersihan wadah untuk menjaga stabilitas bahan yang digunakan. Studi lebih lanjut diperlukan untuk menyempurnakan formula dengan beberapa parameter.

Kata kunci : Bahan Praktikum, Formulasi, Glukosa Urine

PENDAHULUAN

Sebagai tenaga teknis pelayanan terdepan di masyarakat, salah satu kompetensi bidan harus mampu melakukan deteksi dini kondisi yang mengarah pada kasus tidak normal dalam masa kehamilan, persalinan, nifas, bayi/balita selama siklus reproduksi wanita (RI, 2020). Kompetensi tersebut dapat diperoleh dari kegiatan pembelajaran di laboratorium.

Kegiatan pembelajaran laboratorium bagi mahasiswa merupakan suatu pengalaman pembelajaran yang memberikan gambaran mendekati keadaan sebenarnya. Untuk memfasilitasi pengamatan di laboratorium, dibutuhkan bahan yang mampu merepresentasikan kondisi real sehingga mahasiswa dapat melakukan pengamatan mendekati kenyataan. Kegiatan praktikum menghadapi kendala salah satunya yaitu keterbatasan bahan siap pakai yang sesuai kasus sehingga perlu dibuat dalam bentuk formulasi bahan. Ketersediaan alat dan bahan merupakan tanggung jawab PLP dalam menjalankan kewajibannya menjamin terlaksananya kegiatan pembelajaran yang optimal (JUnaidi, Aris 2020).

Untuk kepentingan pembelajaran

di laboratorium urine asli yang sesuai dengan kebutuhan kasus sangat sulit ditemukan sehingga perlu dipertimbangkan untuk membuat formula khusus agar pengamatan yang dilakukan mencapai tujuan pembelajaran. Urine sintetis merupakan suatu alternatif terbaik untuk kepentingan penelitian dan pendidikan selain bebas dari infeksius juga mudah dalam penatalaksanaannya. Meskipun sulit mereplikasi sampel cairan tubuh manusia secara sempurna, namun kemungkinan membuat sampel yang menyajikan parameter sesuai kebutuhan latihan tertentu, misalnya menambahkan glukosa ke air yang berwarna kuning untuk menguji hiperglikosuria dalam sampel urine (Khan *et al.* n.d.). Tersedia beberapa protokol untuk menyiapkan urine buatan, namun belum ada metode yang sesuai untuk penggunaan serbaguna. Protokol yang tersedia dirancang untuk tujuan tertentu seperti tiruan sampel diabetes mellitus (Basso *et al.* 2023).

Ketersediaan bahan dasar di laboratorium dapat dimodifikasi menjadi bahan siap pakai. Cairan *Dextrose* 10% dengan komposisi kandungan glukosa yang berbeda merupakan bahan alternatif terbaik untuk membuat bahan

pengamatan sebagai pengganti urin untuk kasus DM. Cairan *dextrose* merupakan cairan yang mengandung glukosa sebagai zat terlarut yang tersedia dalam beberapa konsentrasi sehingga memudahkan dalam proses pembuatan.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Penelitian ini merupakan penelitian dengan rancangan pra-eksperimen pendekatan *posttest only design* atau *The One Shot Case Study*, dimana rancangan ini digunakan untuk program inovatif guna pengembangan metode alat tertentu (Ircham Machfoedz 2013). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Kebidanan Poltekkes Kemenkes Makassar, selama 6 bulan (April-Oktober 2023).

Bahan dan alat

Alat yang digunakan berupa tabung reaksi, penjepit tabung, lampu spiritus, *waterbath*, labu ukur 100 ml, spoit 10 cc, 5 cc, dan 1 cc, *micropipet*, pipet tetes, botol plastic, *refrigerator*. Adapun bahan yang digunakan antara lain Cairan glukosa 10% (dalam bentuk cairan infus *dextrose* 10%), *Aquadest*, Reagen *Benedict*, *Strip Stick* urinealisis 3 parameter (pro, pH, glukosa)

Prosedur Penelitian

- a. Tahap pembuatan campuran glukosa 10% dan *aquadest* sebanyak 100 ml dengan menggunakan rumus pengenceran $C_1V_1=C_2V_2$ dimana :
C1 : konsentrasi awal larutan glukosa 10%, yaitu 10% atau 0,1gr/ml
V1 : volume awal larutan glukosa 10%
C2 : konsentrasi akhir larutan setelah pengenceran.
V2 : volume akhir campuran yang dihasilkan setelah pengenceran yaitu

100 ml

Rumus ini digunakan untuk menentukan konsentrasi akhir larutan sehingga mendapatkan kadar glukosa yang dibutuhkan dalam campuran. Dibuatkan dalam formulasi untuk mencari nilai positif 1, positif 2, positif 3, dan positif 4. Campuran pertama glukosa 10% untuk mendapatkan konsentrasi 5% diencerkan dengan sebanyak

Formulasi campuran dilakukan pengujian dan pengamatan disaat yang berbeda sebanyak 4 kali pengamatan dan pengujian.

- b. Pengamatan dilakukan menggunakan 2 metode yaitu *strip stick* 3 parameter dan metode *Benedict*.
- c. Pengamatan menggunakan Metode *strip stick* atau strip reagen dengan mencelupkan *strip stick* reagen pada sample campuran formula selama dua detik. Membaca hasil antara 60 sampai 120 detik setelah pencelupan. Perubahan warna diinterpretasikan dengan membandingkan skala warna rujukan yang terempel pada wadah reagen strip. Lebih banyak glukosa maka lebih tua warna biru terjadi pada reaksi ini, sehingga penilaian semi-kuantitatif terjadi (Gandasoebrata R. 2016).
- d. Pengujian metode *Benedict* menggunakan reagen *Benedict*. Metode ini untuk mengukur kadar glukosa dalam urine dengan memanfaatkan reaksi reduksi gula aldehyd. Pertama menyiapkan 2 buah tabung reaksi kemudian diisi dengan reagen *Benedict* masing-masing sebanyak 2,5 ml dengan menggunakan spoit. Tabung pertama hanya sebagai pembanding, tabung kedua diteteskan cairan formulasi

sebanyak 3 tetes (sebagai urine sintesis), kemudian dipanaskan menggunakan api spiritus sampai mendidih, dinginkan selama 1 menit dan amati perubahan warna. Pemasanan menggunakan *waterbath* yaitu dengan air mendidih selama 5 menit kemudian membaca hasilnya dengan melihat perubahan warna. Untuk membaca hasil di ruangan dengan pencahayaan normal.

- e. Uji stabilitas formula, dengan mengamati adanya perubahan fisik dengan parameter perubahan warna pada sediaan yang disimpan pada suhu ruangan tanpa adanya manipulasi suhu maupun kondisi lingkungan lainnya berupa paparan cahaya matahari dan sediaan lainnya dengan formula yang sama disimpan pada suhu stabil di refrigerator (4-8°C). Formula diuji kembali dengan menggunakan metode pemanasan *Benedict* dan *strip stick reagen*.

Pengolahan dan analisis data

Data ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar berupa hasil pengamatan, yang dianalisis secara deskriptif menggunakan standar uji metode *Benedict* (table 1) dan Strip Stick (gambar 1).

HASIL

Interpretasi hasil reduksi kadar glukosa dalam urine 0,5-1 gr% dinyatakan sebagai positif 1, 1-1,5% dinyatakan positif 2, 3,5% positif 3, dan >3,5% positif 4 (Prof. Dr. Jusak Nugraha et al. 2020), namun hasil pengamatan yang dilakukan dengan campuran glukosa 10% dengan *aquadest*, kadar 0,5gr% menunjukkan hasil positif 4 dalam 4 kali pengamatan menggunakan *strip stick urinealisis* maupun menggunakan metode

Benedict dengan pembakaran langsung pada api spiritus. Berdasarkan pengamatan awal, ditemukan kesenjangan antara teori dengan pengamatan penelitian sehingga data awal tersebut menjadi standar awal untuk menurunkan kadar glukosa setiap formula sebanyak 0,1 gr% dan penelitian dilanjutkan sampai ditemukan formulasi yang tepat. Formulasi kadar 0,5 gr% sebagai dasar dengan hasil positif 4 berwarna merah bata, formulasi selanjutnya diturunkan kadarnya sebanyak 0,1 gr%. Sehingga didapatkan Formulasi I yaitu campuran glukosa 10% dengan *aquadest* kandungan glukosa 0,5 gram% sediaan 100 ml dengan takaran 5 ml glukosa 10% ditambahkan dengan 95 ml *aquadest* untuk pengamatan hasil positif 4. Formulasi II yaitu campuran glukosa 10% dengan *aquadest* kandungan glukosa 0,4 gram% sediaan 100 ml dengan takaran 4 ml glukosa 10% ditambahkan dengan 96 ml *aquadest* untuk pengamatan hasil positif 3. Formulasi III yaitu campuran glukosa 10% dengan *aquadest* kandungan glukosa 0,3 gram% sediaan 100 ml dengan takaran 3 ml glukosa 10% ditambahkan dengan 97 ml *aquadest* untuk pengamatan hasil positif 2. Formulasi IV yaitu campuran glukosa 10% dengan *aquadest* kandungan glukosa 0,2 gram% sediaan 100 ml dengan takaran 2 ml glukosa 10% ditambahkan dengan 98 ml *aquadest* untuk pengamatan hasil positif 2. Formulasi V yaitu campuran glukosa 10% dengan *aquadest* kandungan glukosa 0,1 gram% sediaan 100 ml dengan takaran 1 ml glukosa 10% ditambahkan dengan 99 ml *aquadest* untuk pengamatan hasil positif 1 (tabel 1).

PEMBAHASAN

Volume standar yang

dibutuhkan untuk analisis sample urine adalah 10-15 ml (Brunzel 2018). Menjadi dasar penetapan volume campuran sediaan bahan yang dibuat. Formulasi I dengan konsentrasi glukosa 0,5% sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa penambahan 0,5 gram glukosa pada *urine* menghasilkan positif 4 (Kurniyawati, *et al.* 2019), namun untuk kadar lain ada perbedaan untuk pengamatan sesuai dengan penentuan kadar dalam penelitian yang dilakukan.

Perbedaan antara hasil eksperimen dan teori dapat disebabkan oleh faktor yang mungkin mempengaruhi hasil pengukuran, antara lain : 1) Stabilitas Glukosa: Glukosa cenderung mengalami degradasi seiring waktu, terutama dalam larutan air. 2) Pengamatan dilakukan menggunakan mata telanjang dengan pencahayaan lampu dapat berpengaruh terhadap hasil pengamatan.

Pada uji stabilitas, parameter yang diamati adalah perubahan warna produk dan kestabilan kadar glukosa dalam campuran. Hasil uji menunjukkan bahwa campuran glukosa 10% menunjukkan karakteristik berbeda berdasarkan suhu penyimpanan yang bervariasi. Penyimpanan pada suhu fluktuatif tanpa manipulasi pencahayaan dan kondisi lingkungan ditemukan perubahan warna dan konsistensi pada campuran, terdapat endapan berwarna (tabel 2). Perubahan struktur glukosa dapat disebabkan adanya interaksi dengan komponen lainnya dalam sediaan (Unger and Holzgrabe, 2018).

Hasil uji formula tidak terjadi perubahan untuk pemeriksaan menggunakan *strip stick* namun untuk pemeriksaan menggunakan uji *Benedict* dengan pemanasan langsung maupun *waterbath* terdapat hasil yang berbeda dengan pengamatan awal (tabel

3). Faktor utama yang memengaruhi perubahan warna pada campuran glukosa 10% adalah fluktuasi suhu di dalam ruangan. Suhu yang bervariasi antara 16-30°C dapat memicu reaksi kimia dalam campuran. Ini termasuk reaksi oksidasi glukosa atau reaksi kimia lain yang memengaruhi warna produk. Variabilitas suhu yang ekstrem memicu perubahan warna yang tidak diinginkan. Paparan Cahaya dan Sinar UV Perbedaan dalam komposisi atau kualitas alat penyimpanan seperti wadah atau botol yang digunakan dapat memengaruhi stabilitas campuran. Faktor temperatur yang semakin tinggi mempengaruhi terjadinya reaksi Maillard. (Stawny *et al.* 2013). Adanya bahan atau zat yang berinteraksi dengan campuran dapat memicu perubahan warna. Sejalan dengan penelitian yang menyatakan adanya pengaruh cahaya terhadap stabilitas glukosa pada wadah tembus cahaya (Ningsih, 2020).

Campuran glukosa 10% yang disimpan dalam *refrigerator* pada suhu stabil antara 4-8°C, tetap mempertahankan warna awalnya namun menunjukkan perubahan konsentrasi kadar glukosa saat pemeriksaan metode *Benedict* dengan pemanasan menggunakan *spiritus* dan *waterbath*, pada pemeriksaan menggunakan *strip stick* tidak mengalami perubahan, sejalan dengan penelitian sebelumnya (Tarigan, 2018) (tabel 3). Penelitian lain menyatakan bahwa kadar glukosa urine yang disimpan selama 24 dalam lemari pendingin, mengalami penurunan kadar dibandingkan dengan penyimpanan langsung yang diperiksa menggunakan *strip stick* tidak mendukung hasil penelitian ini (Pinontoan *et al.* 2023). Berdasarkan beberapa referensi yang pro dan kontra perlu dilakukan pengamatan berulang agar hasil yang diperoleh benar-benar valid untuk penggunaan

waktu tertentu.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan 5 formula campuran glukosa 10% dan *aquadest* masing-masing sediaan 100ml. Formula I glukosa 10% takaran 5ml dicampurkan *Aquadest* 95 ml hasil pengamatan positif 4. Setiap formula takaran glukosa dikurangi sebanyak 0,1ml. Untuk formulasi positif 2, ditemukan dua formulasi campuran glukosa dan *aquadest* dengan takaran 2ml + 98ml dan 3ml + 97ml. Hasil uji stabilitas menunjukkan bahwa campuran glukosa 10% mengalami perubahan baik secara fisik maupun formulasi kadar glukosa pada suhu ruangan fluktuatif (16-30°C), namun tidak ada perubahan pada suhu ruangan yang stabil serta relatif lebih rendah (4-8°C) dalam *refrigerator*).

SARAN

Pencampuran formulasi sebaiknya dibuat sesaat sebelum digunakan, untuk menjaga stabilitas formula dalam pemeriksaan. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menguji formulasi dengan campuran bahan lainnya sehingga dapat menyempurnakan formula urine sintesis yang dapat digunakan untuk beberapa parameter pengamatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian ini, baik dari segi moril maupun materil. Kepada pimpinan Poltekkes Kemenkes Makassar yang telah mendanai penelitian ini dan Kepala Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Makassar yang telah memberikan support, arahan serta penggunaan alat ukur yang sesuai.

Kepada mahasiswa tim pembantu peneliti atas dedikasi dan waktunya selama pengamatan berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Basso, Paulo José, Lucas Favaretto Tazinafo, Mauro Ferreira Silva, Maria José, and Alves Rocha. 2023. "An Alternative to the Use of Animals to Teach Diabetes Mellitus." 235–38. doi: 10.1152/advan.00051.2014.
- Brunzel, Nancy A. 2018. "Fundamental of Urine and Body Fluid Analysis." *China: Elsevier*.
- Gandasoebrata R. 2016. *Penuntun Laboratorium Klinis*. Edisi 17. Jakarta: Dian Rakyat.
- Irham Machfoedz. 2013. *Metodologi Penelitian Kuantitatif & Kualitatif*. 9th ed., V. Jakarta: Fitramaya.
- JUnaidi, Aris, Dkk. 2020. "Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan 2020." 156.
- Khan, Latifa B., Hannah M. Read, Stephen R. Ritchie, and Thomas Proft. n.d. "Curriculum Artificial Urine for Teaching Urinalysis Concepts and Diagnosis of Urinary Tract Infection in the Medical Microbiology Laboratory †."
- Kurniyawati, Anita, Fitri Fadhilah, and Anggi Nopiani. 2019. "Perbandingan Reduksi Glukosa Pada Urin Menggunakan Pemanasan Api Spiritus Dan Waterbath 100oC Dengan Metode Benedict." *Jurnal Teknologi Kesehatan (Journal of Health Technology)* 15(1):33–38.
- Nina Suprapti Ningsih. 2020. "Perbedaan Wadah Tembus Cahaya Dan Wadah Tidak Tembus Cahaya Terhadap Stabilitas Glukosa Pada Formulasi Campuran Nutrisi Parenteral Total Bayi Prematur."

- <https://Dspace.Uii.Ac.Id/>.
- Pinontoan, Sabrina P. M., Meildy E. Pascoal, Febbyola A. C. Samaili, and Allan J. Andaria. 2023. “pengaruh waktu penundaan pada pemeriksaan kimia urin metode carik celup dengan suhu penyimpanan 2-8 o C.” 11(96):96–104.
- Prof. Dr. Jusak Nugraha, S. K. M. S., S. P. K. dr. Ferdy Royland Marpaung, S. P. K. Prof. Soebagijo Poegoeh Edijanto, M. S. Dr. R. Sidarti Soehita Satjadibrata, and S. P. K. Leonita Anniwati. 2020. *Analisis Cairan Tubuh Dan Urine*. Airlangga University Press.
- RI, Menkes. 2020. “Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor HK.01.07/Menkes/320/2020 Tentang Standar Profesi Bidan.” 2507(February):1–9.
- Stawny, M., R. Olijarczyk, E. Jaroszkiewicz, and A. Jelińska. 2013. “Pharmaceutical Point of View on Parenteral Nutrition” edited by T. Florio and T. E. Adrian. *The Scientific World Journal* 2013:415310. doi: 10.1155/2013/415310.
- Tarigan, Olivia Natania. 2018. “Perbedaan Hasil Urinalisis Metode Dipstik Pada Urin Segar, Urine Simpan 4 Jam Suhu Ruangan, Dan Urine Simpan 4 Jam Suhu 20C-80C.”
- Unger, Nina, and Ulrike Holzgrabe. 2018. “Stability and Assessment of Amino Acids in Parenteral Nutrition Solutions.” *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 147:125–39. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2017.07.064>.

Tabel 1
Hasil Pengamatan Formulasi Takaran Glukosa Urine Sintetis

Bahan	Formula				
	F1 (+4)	F2 (+3)	F3 (+2)	F4 (+2)	F5 (+1)
Glukosa 10%	5 ml (0,5gr%)	4 ml (0,4gr%)	3 ml (0,3gr%)	2 ml (0,2gr%)	1 ml (0,1gr%)
<i>Aquadest</i>	95 ml	96 ml	97 ml	98 ml	99 ml

Tabel 2
Pengamatan setelah dilakukan uji stabilitas fisik formula dengan parameter perubahan warna

Formula	Pengamatan	
	Perubahan Fisik	Perubahan fisik pada
Formula I	Terjadi perubahan warna	Tidak ada perubahan
Formula II	Perubahan warna dan terlihat endapan	Tidak ada perubahan
Formula III	Perubahan warna dan terlihat endapan	Tidak ada perubahan
Formula IV	Perubahan warna dan terlihat endapan	Tidak ada perubahan
Formula V	Terjadi perubahan warna	Tidak ada perubahan

Tabel 3
Pengamatan setelah dilakukan uji stabilitas formulasi

Formula	Pengamatan					
	Penempatan pada suhu ruangan fluktuatif			Penempatan pada suhu 4-8° C		
	<i>Strip Stick</i>	<i>Benedict</i> 2,5 ml	<i>Waterbath</i>	<i>Strip Stick</i>	<i>Benedict</i> 2,5 ml	<i>Waterbath</i>
Formula I	+4	+3	+3	+4	+4	+4
Formula II	+3	+2	+1	+3	+3	+3
Formula III	+2	+2	+1	+2	+2	+2
Formula IV	+2	+2	+1	+2	+2	+2
Formula V	+1	negatif	negatif	+1	+1	+1