

SKRIPSI

**PERBANDINGAN KADAR PROTEIN TOTAL DENGAN
PEMAKAIAN SATU DAN SETENGAH REAGEN DAN
SAMPEL METODE BIURET**



**ZEPANYA PANJAITAN
NIM. P07134221024**

**PRODI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN YOGYAKARTA
TAHUN 2025**

SKRIPSI

PERBANDINGAN KADAR PROTEIN TOTAL DENGAN PEMAKAIAN SATU DAN SETENGAH REAGEN DAN SAMPEL METODE BIURET

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis



ZEPANYA PANJAITAN
NIM. P07134221024

**PRODI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN YOGYAKARTA
TAHUN 2025**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi

Perbandingan Kadar Protein Total dengan
Pemakaian Satu dan Setengah Reagen dan Sampel Metode Biuret

Disusun Oleh :

ZEPANYA PANJAITAN

NIM. P07134221024

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal:

Jumat, 2 Mei 2025

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Zulfikar Husni Faruq, S.ST, M.Si

NIP. 19890725 201902 1 001

Pembimbing Pendamping



Dr. Evi Fitriany, M. Biomed

NIP. 19790911 201001 2 000

Yogyakarta, 2 Mei 2025

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis



Muji Rahayu, S.Si, Apt, M.Sc

NIP. 19660615 198511 2 001

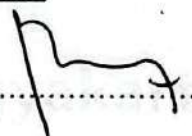
HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

Perbandingan Kadar Protein Total dengan
Pemakaian Satu dan Setengah Reagen dan Sampel Metode Biuret

Disusun Oleh:
ZEPANYA PANJAITAN
NIM. P07134221024

Telah dipertahankan dalam seminar di depan Dewan Penguji
Pada tanggal: 6 Mei 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua, <u>Dra. Rita Rena Pudyastuti, M. Kes</u> NIP. 19680523 199403 2 000	 (.....)
Anggota. <u>Zulfikar Husni Faruq, S.ST, M.Si</u> NIP. 19890725 201902 1 001	 (.....)
Anggota. <u>Dr. Evi Fitriany, M. Biomed</u> NIP. 19790911 201001 2 000	 (.....)

Yogyakarta, 6 Mei 2025
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis



MUJI RAHAYU, S.Si, Apt, M.Sc
NIP. 19660615 198511 2 001

HALAMANAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan dengan benar.

Nama : Zepanya Panjaitan

NIM : P07134221024

Tanda Tangan :



Tanggal : 23 Mei 2025

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zepanya Panjaitan
NIM : P07134221024
Program Studi : Sarjana Terapan
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Yogyakarta **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas Skripsi Saya yang berjudul:

" Perbandingan Kadar Protein Total Dengan Pemakaian Satu Dan Setengah Reagen Dan Sampel Metode Biuret"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Yogyakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta

Pada tanggal : 2 Juni 2025

Yang Menyatakan



Zepanya Panjaitan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Perbandingan Kadar Protein Total dengan Pemakaian Satu dan Setengah Reagen dan Sampel Metode Biuret”. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Skripsi ini terwujud atas bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Iswanto, S.Pd, M.Kes., selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
2. Muji Rahayu, S.Si, Apt, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
3. Sujono, SKM, MSc., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
4. Zulfikar Husni Fariq, S.ST, M.Si., selaku Pembimbing Utama.
5. Dr. Evi Fitriany. M., selaku Pembimbing Pendamping.
6. Dra. Rita Rena Pudyastuti, M.Kes., selaku Ketua Dosen Penguji.
7. Semua pihak yang telah memberi dukungan dan bantuan dalam penulisan Skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis ucapkan terimakasih dan berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa semoga berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Yogyakarta, Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIK SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRACT	xi
ABSTRAK	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Ruang Lingkup	4
E. Manfaat Penelitian	5
F. Keaslian Penelitian	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 7
A. Telaah Pustaka	7
B. Kerangka Teori	19
C. Hubungan Antar Variabel	20
D. Hipotesis Penelitian	20
 BAB III METODE PENELITIAN	 21
A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian	21
B. Alur Penelitian	23
C. Subyek dan Objek Penelitian	24
D. Waktu dan Tempat Penelitian	26
E. Variabel Penelitian	26
F. Definisi Operasional Variabel Penelitian	26
G. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	27
H. Instrumen dan Bahan Penelitian	28
I. Uji Validitas Instrumen	28
J. Prosedur Penelitian	29
K. Manajemen Data	32
L. Etika Penelitian	35
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 37
A. Hasil	43
B. Pembahasan	48
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 47
A. Kesimpulan	47
B. Saran	47
 DAFTAR PUSTAKA	 48
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Penentuan Total Protein Plasma atau Serum	7
Gambar 2. Penelitian Protein Total	13
Gambar 3. Kerangka Teori	19
Gambar 4. Hubungan Antar Variabel	20
Gambar 5. Alur Penelitian	23
Gambar 6. Diagram Batang Rerata Hasil Kadar Protein Total	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Keaslian Penelitian	5
Tabel 2. Fungsi dan Jenis Protein	9
Tabel 3. Nilai Normal untuk Kadar Protein Total Serum	13
Tabel 4. Desain Penelitian <i>Static Group Comparison</i>	22
Tabel 5. Definisi Operasional Variabel Penelitian	26
Tabel 6. Karakteristik sampel pasien	37
Tabel 7. Rerata Kadar Protein Total Mahasiswa STr. TLM Semester 8	39
Tabel 8. Hasil Analisis Statistik	41
Tabel 9. Hasil Perbedaan Statistik.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Keterangan Layak Etik (*Ethical Clearance*)
- Lampiran 2. Logbook Penelitian
- Lampiran 3. Penjelasan Sebelum Persetujuan (PSP)
- Lampiran 4. Lembar Persetujuan (*Informed Consent*)
- Lampiran 5. Kuesioner
- Lampiran 6. Data Hasil Penelitian
- Lampiran 7. Hasil Olah Data
- Lampiran 8. Prosedur Kerja
- Lampiran 9. Dokumentasi

ABSTRACT

Background: Laboratory tests that are often performed are examinations of total blood protein levels, which have diagnostic value for liver and kidney dysfunction using the biuret method as a commonly used method. This study compares the results of total protein levels between the use of reagent volumes and samples using one and a half volumes. The aim is to see the effectiveness of using a smaller volume in limited conditions such as minimal samples or reagents. The results of the study are expected to support laboratory efficiency without reducing the validity of the examination results..

Objective: To determine the comparison of total protein levels using one and a half reagents and samples using the biuret method.

Methods: The type of research used is *Pre-Experimental* Design with a *Static Group Comparison* research design. This study used 30 samples divided into 2 treatment groups, namely the use of one and half volumes of reagents and samples using the biuret method. The data obtained were analyzed statistically using data normality tests and non-parametric tests (*Wilcoxon*).

Results: The results of this study descriptively show that the average for one use is 72.54 g/dL and the average for half use is 71.50 g/dL with a difference of 1.04 g/dL. Statistically, this study shows a difference in total protein levels using one and a half volumes of reagent and biuret method samples. The mean difference percentage is 1.53%, the difference in one and a half use is not clinically significant because the percentage change in total protein levels is $\pm 8\%$ so that the results of the total protein examination using one and a half volumes of reagent and biuret method samples can still be used.

Conclusion: There is a difference in total protein levels when using one and a half volumes of reagent. Using one and a half volumes of reagent and sample does not cause a change in the interpretation of clinical results on total protein levels because the percentage change in total protein levels is $\pm 8\%$.

Keywords: Total Protein, Biuret, One and a half use

ABSTRAK

Latar Belakang: Pemeriksaan laboratorium yang sering dilakukan adalah pemeriksaan kadar protein total darah, yang memiliki nilai diagnostic terhadap gangguan fungsi hati dan ginjal dengan menggunakan metode biuret sebagai metode yang umum digunakan. Penelitian ini membandingkan hasil kadar protein total antara penggunaan volume reagen dan sampel pemakaian satu dan setengah volume. Tujuannya untuk melihat efektivitas penggunaan volume lebih kecil dalam kondisi terbatas seperti minimnya sampel atau reagen. Hasil penelitian diharapkan mendukung efisiensi laboratorium tanpa mengurangi validitas hasil pemeriksaan..

Tujuan: Untuk mengetahui perbandingan kadar protein total pemakaian satu dan setengah reagen dan sampel dengan menggunakan metode biuret

Metode: Jenis penelitian yang digunakan adalah *Pre-Eksperimental Design* dengan desain penelitian *Static Group Comparison*. Penelitian ini menggunakan 30 sampel dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan, yaitu pemakaian satu dan pemakaian setengah volume reagen dan sampel metode biuret. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan uji normalitas data dan uji non-parametrik (*Wilcoxon*)..

Hasil: Hasil penelitian ini secara deskriptif menunjukkan bahwa rerata pada pemakaian satu sebesar 72,54 g/dL dan rerata pemakaian setengah sebesar 71,50 g/dL dengan selisih 1,04 g/dL. Secara statistik penelitian ini ada perbedaan kadar protein total pemakaian satu dan setengah volume reagen dan sampel metode biuret. Presentase mean difference sebesar 1,53% , perbedaan pemakaian satu dan setengah tidak bermakna secara klinis karena presentase perubahan kadar protein total $\pm 8\%$ sehingga hasil pada pemeriksaan protein total pemakaian satu dan setengah volume reagen dan sampel metode biuret masih dapat digunakan.

Kesimpulan: Ada perbedaan kadar protein total pada pemakaian satu dan setengah volume. Pada pemakaian satu dan setengah volume reagen dan sampel tidak menyebabkan perubahan interpretasi hasil secara klinis pada kadar protein total karena presentase perubahan kadar protein total $\pm 8\%$..

Kata Kunci: Protein Total, Biuret, Pemakaian Satu dan Setengah

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pelayanan laboratorium klinik merupakan salah satu komponen penting dalam sistem pelayanan kesehatan yang berperan mendukung proses diagnosis, pemantauan, dan evaluasi pengobatan pasien (Nurdianna, 2017). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 43 Tahun 2013, laboratorium klinik memegang peranan penting sebagai pendukung keputusan medis melalui hasil analisis yang tepat dan akurat (Ramadhani, 2022).

Salah satu jenis pemeriksaan rutin yang dilakukan di laboratorium kimia klinik adalah pemeriksaan kadar protein total dalam darah. Protein total merupakan kumpulan dari semua protein yang terdapat dalam plasma, dan disintesis terutama oleh sel-sel parenkim hati, sel plasma, kelenjar limfe, limpa, serta sumsum tulang. Pemeriksaan ini penting karena kadar protein total dapat mencerminkan kondisi fisiologis dan patologis seseorang, serta menjadi indikator status nutrisi dan fungsi organ, terutama hati dan ginjal (Natsir dan Farm, 2023).

Pemeriksaan kadar protein total di laboratorium kimia klinik menggunakan berbagai macam metode, salah satunya adalah metode biuret. Metode ini merupakan teknik kolorimetri klasik yang mendeteksi ikatan peptida dalam molekul protein dengan cara mereaksikan protein dalam

sampel dengan ion tembaga (Cu^{2+}) dalam kondisi basa (Nubatonis et al., 2024). Reaksi ini menghasilkan kompleks berwarna ungu, yang intensitas warnanya sebanding dengan konsentrasi protein dalam sampel dan diukur menggunakan spektrofotometer (Munabari dan Syahputra, 2022). Metode biuret banyak dipilih karena proses kerja atau prosedurnya yang sederhana, relatif cepat, dan hasilnya cukup akurat untuk kebutuhan klinis dan penelitian (Kusuma et al., 2017).

Pemeriksaan kadar protein total dilaboratorium memiliki peran yang sangat penting dalam mendiagnosis berbagai penyakit, seperti gangguan hati dan ginjal. Pemeriksaan ini juga digunakan sebagai petunjuk awal untuk mendeteksi gangguan fungsi organ tubuh yang krusial (Nusi et al., 2019). Oleh karena itu, akurasi dan efisiensi metode pemeriksaan menjadi hal yang sangat penting dalam praktik laboratorium sehari-hari. Laboratorium yang mampu menyediakan hasil pemeriksaan dengan volume bahan yang minimal namun tetap akurat, akan sangat menguntungkan dari segi efisiensi biaya dan penggunaan sumber daya (Untari dan Junaiddin, 2022).

Dalam beberapa penelitian sebelumnya, telah dikaji efektifitas penggunaan setengah volume reagen dan sampel pada metode lain, seperti pada pemeriksaan glukosa darah menggunakan metode GOD-PAP. (Nurhayati et al., 2019) menyatakan bahwa penggunaan setengah volume reagen dan sampel tetap memberikan hasil yang memenuhi parameter validasi, sehingga metode tersebut dapat diterima sebagai prosedur yang tervalidasi. Peneliti selanjutnya, Santoso (2017) juga menemukan bahwa penggunaan setengah

volume pada pemeriksaan glukosa tidak memberikan perbedaan signifikan terhadap simpangan baku dan koefisien variasi. Hal ini menjadi landasan penting untuk mengeksplorasi apakah pada penelitian ini dapat diterapkan pada pemeriksaan protein total dengan metode biuret.

Pada pemeriksaan kadar protein total, dilakukan menggunakan alat Fotometer Mindray Ba-88a yang memiliki kapasitas menyerap cairan sebesar 200 μL - 9000 μL (Tsvetkov dan Daskalova, 2024). Penelitian ini membandingkan dua perlakuan yaitu menggunakan pemakaian satu (Reagen 1000 μL + Sampel 20 μL) dan pemakaian setengah (Reagen 500 μL + Sampel 10 μL).

Uraian di atas memberikan landasan yang kuat untuk melakukan penelitian mengenai perbandingan kadar protein total dengan variasi volume reagen dan sampel menggunakan metode biuret. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah pengurangan volume tetap dapat menghasilkan data yang valid, akurat, dan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan (Amrulloh dan Kes, 2022). Penelitian ini penting dilakukan untuk meningkatkan efisiensi laboratorium, mengurangi biaya, penggunaan bahan kimia, serta volume limbah yang dihasilkan. Penelitian ini juga dapat menjadi solusi praktis bagi laboratorium yang menghadapi kendala seperti keterbatasan volume sampel atau keterbatasan stok reagen. Sebagai contoh, pada pasien anak-anak atau neonatal, pengambilan darah dalam jumlah besar sering kali tidak memungkinkan karena volume darah yang terbatas. Pada penggunaan setengah volume reagen dan sampel dapat menjadi alternatif

yang efektif untuk tetap memperoleh hasil pemeriksaan yang dapat diandalkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan metode analisis protein total yang efisien dan tetap memenuhi standar akurasi dalam praktik laboratorium medis (Aminuddin, 2023).

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan signifikan dalam hasil pengukuran kadar protein total antara penggunaan satu volume dan setengah volume reagen dan sampel dengan metode biuret?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan kadar protein total antara pemakaian satu dan setengah reagen dan sampel dengan metode biuret.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui nilai rata-rata kadar protein total menggunakan pemakaian satu dan setengah volume reagen dan sampel metode biuret.
- b. Untuk mengetahui selisih kadar protein total antara pemakaian satu dan setengah volume reagen dan sampel metode biuret.

D. Ruang Lingkup

Penelitian ini berada dalam ruang lingkup Jurusan Teknologi Laboratorium Medis khususnya dalam bidang Kimia Klinik..

E. Manfaat

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pemahaman dan pengetahuan dalam bidang kimia klinik, khususnya mengenai perbandingan kadar protein total dengan penggunaan satu dan setengah volume reagen dan sampel menggunakan metode biuret.

2. Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dan referensi bagi tenaga laboratorium medis dalam meningkatkan efisiensi dan mutu pemeriksaan kadar protein total, terutama dalam kondisi keterbatasan volume reagen dan sampel.

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Hasil
(Nurhayati <i>et al.</i> , 2019)	Variasi volume yang digunakan sama-sama pemakaian satu dan setengah volume reagen dan sampel	Metode yang digunakan berbeda, pada penelitian Nurhayati <i>et al.</i> , 2019 menggunakan metode GOD-PAP sedangkan pada penelitian menggunakan metode Biuret. Pemeriksaan kadarnya berbeda, pada	Hasil pada penelitian Nurhayati <i>et al.</i> , 2019 menunjukkan bahwa hasil semua parameter uji validasi memenuhi kriteria penerimaan

		penelitian Nurhayati <i>et al.</i>, 2019 dilakukan penelitian tentang Glukosa Darah, sedangkan penelitian ini tentang Protein total	sehingga metode yang digunakan dengan pemakaian setengah volume reagen dan sampel diterima kinerjanya sebagai prosedur tervalidasi pada pemeriksaan glukosa darah.
(Santoso, 2017)	Variasi volume yang digunakan sama-sama pemakaian satu dan setengah volume reagen dan sampel	Metode yang digunakan berbeda, pada penelitian Santoso, 2017 menggunakan metode GOD-PAP sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode Biuret. Pemeriksaan kadarnya berbeda, pada penelitian Santoso, 2017 dilakukan penelitian tentang Glukosa Darah, sedangkan penelitian ini tentang Protein total	Hasil pada penelitian Santoso, 2017 menunjukkan bahwa hasil tidak ada pengaruh pemakaian setengah volume sampel dan reagen pada pemeriksaan glukosa darah terhadap nilai simpangan baku dan koefisien variasi.

BAB II

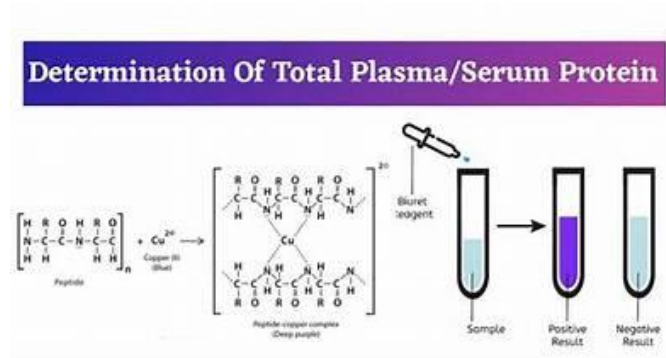
TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Protein Total

a. Definisi

Protein (akar kata *proteios* dari bahasa Yunani yang berarti "pertama atau utama") adalah senyawa organik kompleks berbobot tinggi, polimer monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain melalui ikatan peptida. Protein total merupakan gabungan seluruh komponen atau fraksi protein yang terdapat dalam plasma atau serum. Total protein terdiri dari 60% albumin dan 40% globulin, ditemukan dalam plasma darah. Protein terdiri dari satu atau lebih polipeptida yang membentuk kesamaan tertentu (Natsir & Farm, 2023).



Gambar 1. Penentuan total protein plasma atau serum

Penentuan kadar protein dalam tubuh biasanya mengukur kandungan protein total. Tes protein total merupakan tes yang menggambarkan kemampuan hati dalam mensintesis protein dan

memetabolisme zat dalam darah. Protein total adalah protein plasma yang terutama disintesis di sel parenkim hati, sel plasma, kelenjar getah bening, limpa dan sumsum tulang. Protein total terdiri dari albumin dan globulin. Mengukur kadar protein total dapat membantu mengidentifikasi berbagai kondisi dalam tubuh. Penurunan konsentrasi protein total dapat dideteksi pada penurunan sintesis protein dari hati, kehilangan protein akibat penurunan fungsi ginjal, dan malabsorpsi atau defisiensi nutrisi. Peningkatan kadar protein juga terjadi pada penyakit inflamasi kronis, sirosis hati dan dehidrasi (Firdaus *et al*, 2022).

b. Metabolisme Protein

Metabolisme protein adalah gambaran proses fisik dan kimia yang meliputi pembentukan atau sintesis asam amino menjadi protein dan pemecahan atau katabolisme protein menjadi asam amino. Asam amino diserap melalui difusi pasif atau mekanisme transpor aktif yang bergantung pada natrium. Asam amino yang diserap kemudian masuk ke aliran darah melalui vena portal dan diangkut ke hati. Beberapa asam amino digunakan oleh hati dan lainnya diangkut ke sel jaringan melalui sirkulasi darah. Pada umumnya orang sehat tidak mengeluarkan protein, melainkan sebagai metabolitnya (Henggu dan Nurdiansyah, 2021).

c. Fungsi Protein

Protein adalah komponen seluler utama yang menyusun setengah dari berat kering sel dan memainkan peran penting dalam struktur dan fungsi organisme. Protein mempunyai fungsi khusus yaitu membangun

dan memelihara sel serta jaringan tubuh. Protein juga mempunyai peranan khusus bagi tubuh, seperti sebagai pengatur metabolisme (hormon), biokatalis (enzim), pertahanan tubuh (antibodi), pembawa sifat turun-temurun, pengangkut oksigen dalam tubuh dan sumber energi apabila mengkonsumsi makanan kaya energi yaitu seperti lemak dan karbohidrat tidak mencukupi (Rosana, 2019).

Tabel 2. Fungsi dan Jenis Protein

Fungsi	Jenis	Contoh
Katalik	Enzim	Katalase pepsin
Struktur	Protein structural	Kalogen (pengikat jaringan dan tulang), elastin, keratin (rambut, kulit)
Motil (mekanik)	Protein kontraktile	Aktin, miosin (otot)
Penyimpanan (dari zat makanan)	Protein angkutan	Kasein (susu), ovalbumin (telur), feritin (penyimpanan besi)
Pengangkutan (dari zat makanan)	Protein angkutan	Albumin serum (asam lemak), hemoglobin (oksigen)
Pengatur metabolisme sel) (dari sel)	Protein hormon Enzim pengatur	Insulin Fosfofruktokinase
Perlindungan (kekebalan darah)	Antibodi Protein penggumpal	Imunoglobulin Trombin, Fibrinogen
Tanggap Toksik	Protein toksin	Toksin bisa ular Toksin bakteri (botulisme, difteri)

1) Katalisis Enzimatis

Enzim merupakan makromolekul yang berperan penting dalam mengkatalisis reaksi kimia, meningkatkan laju reaksi jutaan kali lipat.

Ribuan enzim dikenal sebagai protein, yang berperan penting dalam menentukan pola transformasi kimia dalam sistem biologis.

2) Transpor dan Penyimpanan

Protein spesifik mengangkut berbagai molekul dan ion kecil, seperti hemoglobin, yang mengangkut oksigen dalam eritrosit, dan mioglobin, yang berperan dalam transportasi oksigen di otot.

3) Koordinasi Gerak

Kontraksi otot terjadi akibat interaksi dua jenis protein filamen, yaitu aktin dan miosin.

4) Penunjang Mekanis

Penelitian termodinamika menunjukkan bahwa keadaan asli suatu protein dalam keadaan fisiologis hanya 5 sampai 10 kkal/mol lebih stabil dari pada keadaan tidak terlipat.

5) Proteksi Imun

Antibodi adalah protein yang sangat spesifik dan dapat mengenali serta berikatan dengan benda asing seperti virus, bakteri, dan sel dari organisme lain.

6) Membangkitkan dan Menghantarkan Impuls Saraf

Respon sel saraf terhadap rangsangan spesifik oleh protein reseptor. Protein reseptor yang dapat memicu molekul kecil tertentu seperti asetilkolin berperan dalam transmisi impuls saraf pada sinapsis yang menghubungkan sel-sel saraf.

7) Pengaturan Pertumbuhan dan Diferensiasi

Pengaturan urutan ekspresi informasi genetik sangat penting untuk keseragaman pertumbuhan dan diferensiasi sel. Pada bakteri, protein penekan merupakan elemen pengatur penting untuk menekan segmen DNA tertentu di dalam sel.

1) Pemeriksaan Protein Total

a. Sampel Pemeriksaan Protein Total

Sampel untuk pengujian protein total adalah serum. Serum merupakan cairan bening yang dipisahkan dari sel-sel darah dengan menggunakan sentrifuge. Bagian cairan dari darah yang normalnya mengandung sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit. Serum juga tidak memiliki faktor pembekuan karena serum merupakan plasma darah tanpa fibrinogen. Cara pengambilan sampel serum yaitu dengan: siapkan sampel darah dan dimasukkan ke dalam tabung dan diamkan selama 15 menit, setelah itu dilakukan proses verifikasi atau pembekuan, kemudian di sentrifuge selama 10 menit dengan kecepatan 3000 rpm.

Lapisan jernih kuning muda pada bagian atas merupakan bentuk serum, kemudian pisahkan serum ke dalam tabung lain. Stabilitas sampel selama 6 hari jika disimpan pada suhu 20-25 ° C stabil selama empat minggu, jika disimpan pada suhu 4-8 ° C dan stabil sekurangnya satu tahun, jika disimpan pada suhu 20° C. Jangan gunakan sampel yang dibekukan atau terkontaminasi (Ed *et al.*, 2022).

b. Metode Pemeriksaan Total Protein

1) Metode Biuret

Uji ini memberikan reaksi positif yaitu ditandai dengan timbulnya warna merah violet atau biru violet. Pembentukan bahan-bahan kimia tertentu pada larutan protein kemungkinan dapat mengakibatkan larutan protein yang semula tidak berwarna menjadi berwarna. Reaksi pembentukan warna protein sering dipakai untuk menunjukkan adanya protein atau protein tertentu, walaupun beberapa diantara reaksi – reaksi tidak spesifik karena beberapa zat lain dengan reagen yang sama memberikan hasil yang sama. Pemeriksaan protein total menggunakan metode Biuret. Prinsipnya yaitu ion kupri akan bereaksi dengan protein dalam suasana basa membentuk kompleks berwarna ungu. Absorbansi kompleks ini sebanding dengan konsentrasi protein dalam sampel.

c. Pemeriksaan Total Protein

Pemeriksaan protein total adalah salah satu parameter pemeriksaan klinik berfungsi untuk mengukur jumlah total dari berbagai jenis protein dalam darah. Pengukuran konsentrasi protein total dari serum merupakan pemeriksaan laboratorium yang sangat penting dan memberikan gambaran tentang keadaan kesehatan seseorang. Pemeriksaan protein total serum juga sering digunakan untuk menilai adanya kadar total protein dalam darah rendah (hipoproteinemia) atau kadar protein total tinggi (hiperproteinemia)

dalam berbagai kasus. Sampel yang digunakan pada pemeriksaan protein total, albumin dan globulin biasanya adalah serum darah.



Gambar 2. Penelitian Protein Total

d. Gambaran Klinis

Kadar protein total akan mengalami peningkatan pada kondisi infeksi kronis, kegagalan fungsi hati, reaksi alergi, dehidrasi, hemolisis, kecanduan alkohol, serta kondisi pada pasien leukemia. Kadar protein total akan mengalami penurunan pada keadaan malnutrisi, penyakit hati, diare kronis maupun non kronis, luka bakar, penyakit ginjal, rendahnya albumin, rendahnya globulin, dan kehamilan (Jelantik, Mano dan Nikolaus, 2022). Nilai normal untuk kadar protein total serum adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai normal untuk kadar protein total serum

Usia	Perempuan (gr/dL)	Laki-laki (gr/dL)
S 1-30 hari	4,2-6,2	4,1-6,3
u 1-6 bulan	4,4-6,6	4,7-6,7
m 6 bulan-1 tahun	5,6-7,9	5,5-7,0
b 1-18 tahun	5,7-8,0	5,7-8,0
e Dewasa	6,6-8,8	6,6-8,8

: Diasys, 2012.

e. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Total Protein

Protein total dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mengakibatkan peningkatan dan penurunan hasil pemeriksaan. Kadar protein total yang dipengaruhi oleh persiapan pasien yaitu pola makan. Kelebihan protein dalam tubuh akibat seringnya konsumsi makanan yang mengandung protein hewani ataupun nabati dapat meningkatkan kadar protein total, sedangkan kekurangan protein total dalam tubuh akibat kurang mengkonsumsi makanan yang mengandung protein juga dapat menurunkan kandungan protein total (Setiawan, 2022).

Kadar protein total dapat berubah tergantung pada kondisi tubuh yang patologis atau akibat asupan makanan. Penurunan kadar protein total dapat disebabkan oleh seseorang dalam keadaan malnutrisi, kelaparan, penyakit hepar berat, kanker saluran gastrointestinal, gagal ginjal dan luka bakar berat. Peningkatan kadar protein total mungkin terjadi karena seseorang mengalami dehidrasi, muntah, diare, sindrom distress pernapasan. Peningkatan kandungan kadar protein total sangat jarang terjadi dan lebih sering terjadi dalam bentuk penurunan nilai konsentrasi (Munabari dan Syahputra, 2022).

f. Faktor yang Mempengaruhi Pemeriksaan Laboratorium

Faktor yang mempengaruhi penelitian laboratorium terbagi dalam beberapa factor yaitu factor pra-analitik, analitik, dan pasca analitik (Windarti, 2023).

1) Pra-analitik

Merupakan kesalahan yang dapat mempengaruhi hasil sebelum pemeriksaan spesimen pasien diperiksa

a. Persiapan pasien

Sebelum mengambil sampel, harus dilakukan persiapan pasien untuk mendapatkan sampel yang sesuai dengan jenis pemeriksaannya. Sebelum mengumpulkan bahan penelitian pasien perlu dipersiapkan, diberi informasi dan diberikan penjelasan diperlunya tentang tindakan yang akan dilakukan.

b. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel harus dilakukan secara benar agar sampel tersebut mewakili keadaan pasien yang sebenarnya.

c. Pengumpulan sampel

Sampel yang akan diperiksa di laboratorium haruslah memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- 1) Jenisnya sesuai jenis pemeriksaannya
- 2) Volume mencukupi
- 3) Kondisi baik: tidak lisis, segar/tidak kadaluarsa, tidak berubah warna, tidak berubah bentuk
- 4) Pemakaian antikoagulan atau pengawet tepat
- 5) Ditampung dalam wadah yang memenuhi syarat
- 6) Identitas benar sesuai dengan data pasien

d. Kondisi sampel

Ada 2 jenis sampel serum yang dapat mempengaruhi hasil, yaitu serum lipemik dan serum ikterik. Serum lipemik adalah serum yang keruh seperti susu dan dapat mempengaruhi pengukuran dengan alat spektrofotometri. Sedangkan serum ikterik adalah serum yang berwarna kuning coklat dan dapat mempengaruhi pengukuran pada panjang gelombang 400-500 nm akibat warna kuning coklat dari spesimen, sehingga tidak mampu dibaca oleh fotometer.

e. Penyimpanan sampel

Sampel yang sudah diambil harus segera diperiksa, karena stabilitas sampel dapat berubah.

Faktor yang mempengaruhi stabilitas sampel antara lain:

- 1) Terjadi kontaminasi oleh kuman dan bahan kimia
- 2) Terjadi metabolisme oleh sel-sel hidup pada sampel
- 3) Terjadi penguapan
- 4) Pengaruh suhu
- 5) Terkena sinar matahari

Berbagai faktor keterlambatan pemeriksaan sampel yang terkadang tidak dapat segera dilakukan, dapat terjadi karena berbagai faktor, antara lain jumlah sampel yang diperiksa lebih banyak, permasalahan kerusakan peralatan, dan terbatasnya jumlah petugas laboratorium. Sampel yang

tidak segera diperiksa dapat disimpan dengan memperhatikan jenis penelitian yang akan diperiksa. Ada beberapa cara untuk menyimpan sampel yaitu pada suhu ruang, disimpan pada lemari es atau kulkas, atau dibekukan di freezer. Penyimpanan sampel darah sebaiknya dalam bentuk serum (Ramadhani, 2022).

2) Analitik

Analitik merupakan kesalahan yang dapat mempengaruhi hasil pada saat proses pengukuran

a. Prosedur pemeriksaan

Dalam melakukan pemeriksaan harus sesuai dengan Standar Prosedur Operasional (SPO).

b. Kompetensi petugas

Petugas yang melakukan pemeriksaan harus sesuai dengan kompetensinya yaitu sudah mengikuti pelatihan serta lulus dan mendapatkan sertifikat kompetensi.

c. Reagen

Reagen yang digunakan untuk pemeriksaan harus sudah divalidasi, tersimpan sesuai dengan prosedur penyimpanan reagen dan belum melewati batas masa kadaluwarsa.

d. Alat

Peralatan yang akan digunakan dalam pemeriksaan harus sudah terkalibrasi dan dilakukan perawatan pemeliharaan secara rutin.

e. Kondisi lingkungan

Ruang laboratorium cukup menampung peralatan yang digunakan, aktifitas dan jumlah petugas ATLM yang berhubungan dengan pemeriksaan laboratorium.

3) Pasca analitik

Merupakan kesalahan yang terjadi setelah proses pra-analitik dan analitik telah dilakukan.

a. Verifikasi hasil

Kesalahan dalam verifikasi hasil meliputi kesalahan proses penulisan hasil pemeriksaan dan penulisan identitas pasien.

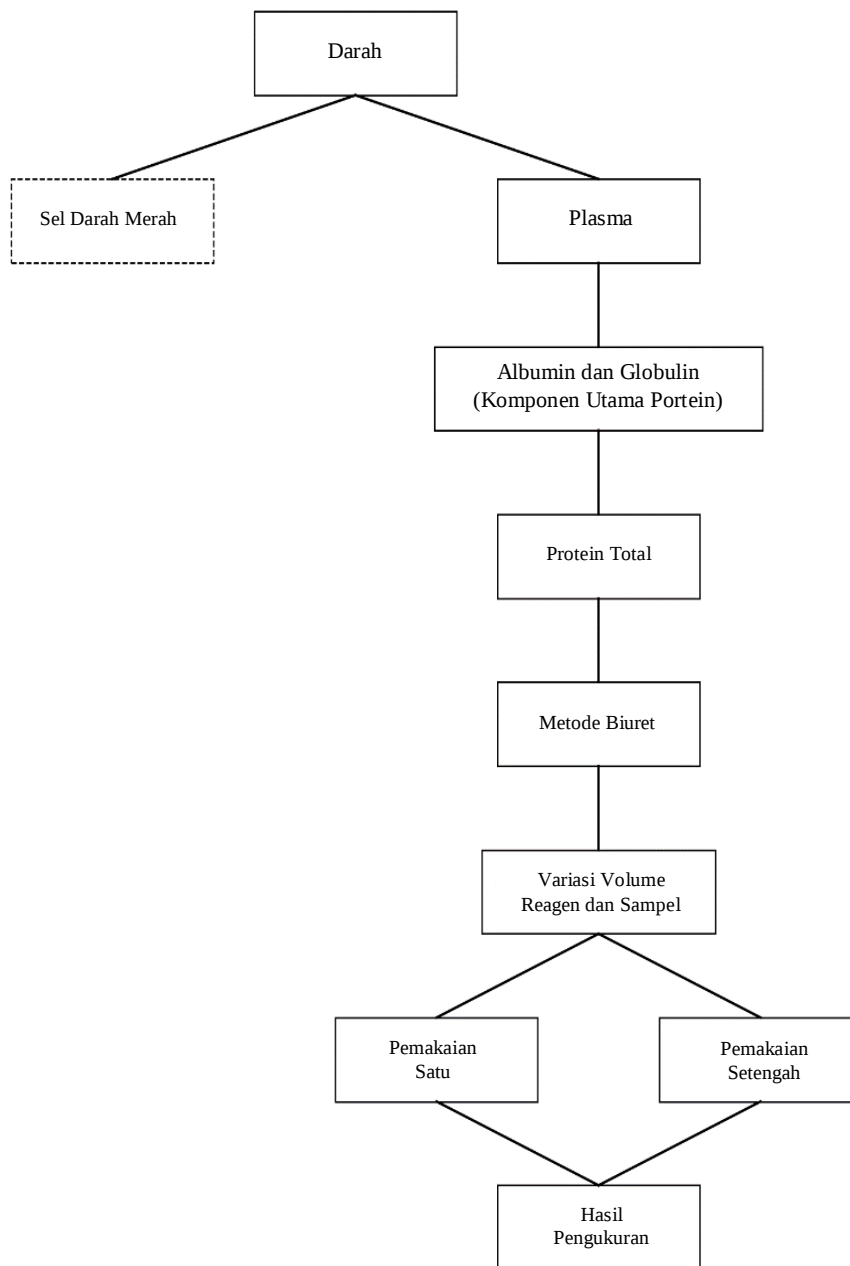
b. Penyerahan hasil

Kesalahan yang terjadi dalam penyerahan hasil dapat terjadi pada saat petugas ATLM tidak meakukan pencocokan identitas pasien.

g. Masalah Klinis Total Protein

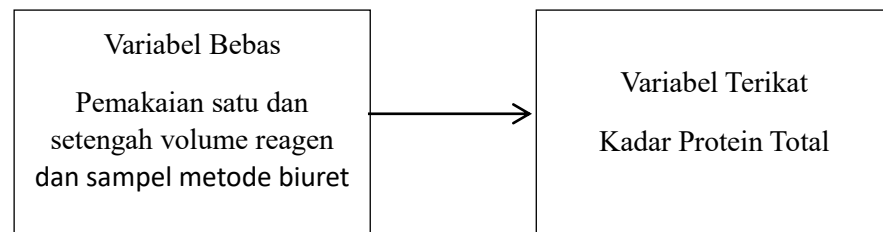
Penurunan kadar protein total dapat terjadi pada pasien yang mengalami malnutrisi berkepanjangan, kelaparan, diet rendah protein, sindrom malabsorpsi, kanker gastrointestinal, kolitis ulseratif, penyakit Hodgkin, penyakit hati berat, gagal ginjal kronis, luka bakar yang parah, dan intoksikasi air. Peningkatan kadar total protein dapat terjadi pada pasien yang mengalami dehidrasi (hemokonsentrasi), muntah, diare, mieloma multipel, sindrom gawat pernapasan, dan sarkoidosis (Pangistu, 2019).

B. Kerangka Teori



Gambar 3. Kerangka Teori

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 4. Hubungan Antar Variabel.

D. Hipotesis Penelitian

Ada perbedaan yang signifikan pada kadar protein total pada serum pasien yang menggunakan pemakaian satu dan setengah reagen dan sampel dengan metode biuret.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian Pre-eksperimental merupakan jenis penelitian kuantitatif yang tidak sepenuhnya memenuhi kriteria. Dalam penelitian ini, tidak ada variabel kontrol dan sampel dipilih secara acak atau random (Nugroho, 2018). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh atau perbedaan yang terjadi setelah perlakuan diberikan. Data dalam penelitian ini, akan dianalisis menggunakan program Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah static group comparison. Desain ini membandingkan dua kelompok berbeda yang masing-masing diberi perlakuan berbeda tanpa dilakukan pengukuran awal (pre-test). Dalam penelitian ini, kelompok pertama menggunakan satu volume reagen dan sampel, sedangkan kelompok kedua menggunakan setengah volume. Desain static group comparison merupakan rancangan penelitian yang membagi satu populasi menjadi dua kelompok secara acak yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Kusuma, 2021).

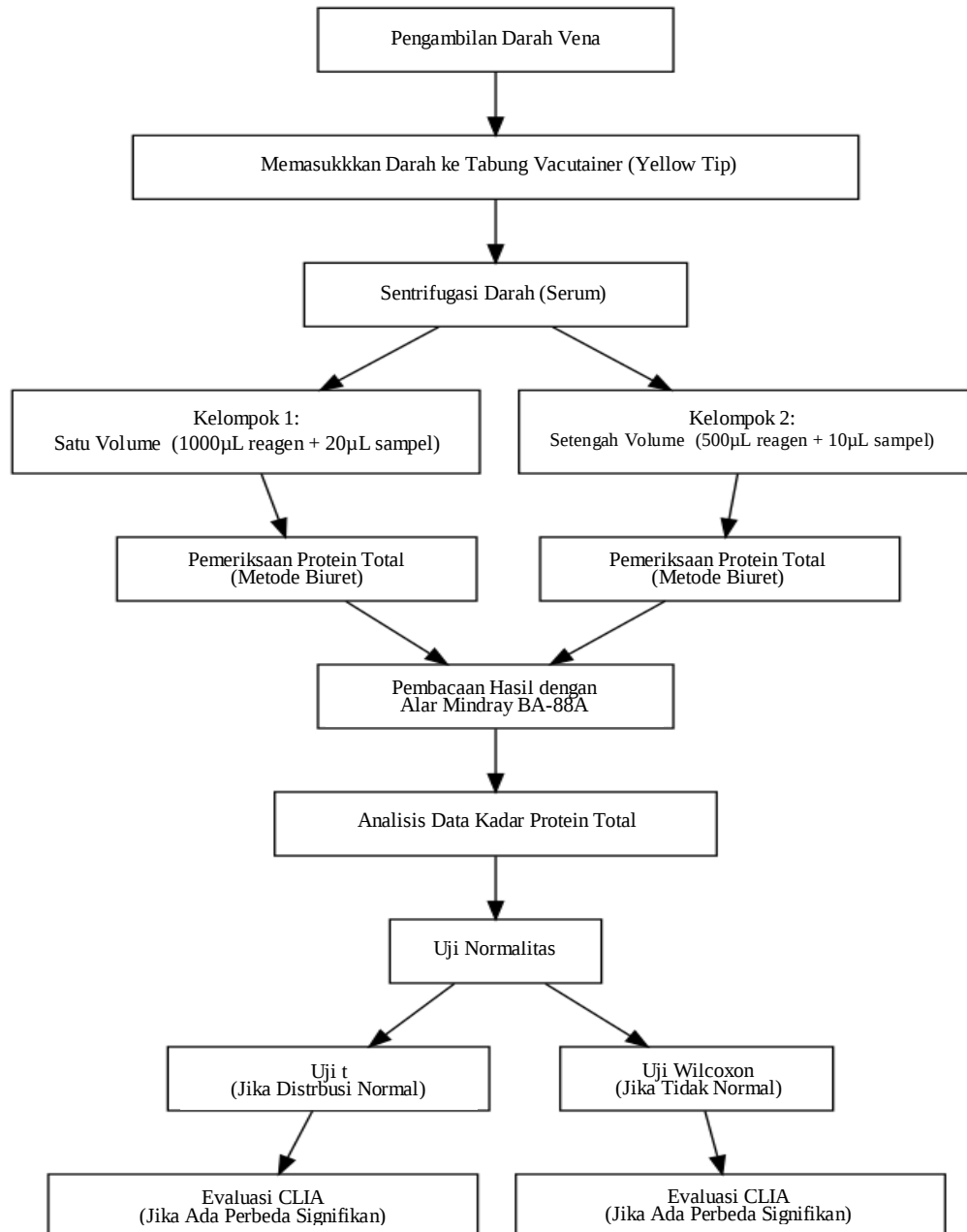
Tabel 4. Desain Penelitian *Static Group Comparison*.

Eksperimen	Post-Test
X	O ₁
	O ₂

Keterangan:

- X merupakan perlakuan variasi volume
- O₁ merupakan pemeriksaan kadar protein total volume reagen dan sampel pemakaian 1 (kelompok sebelum diberi perlakuan)
- O₂ merupakan pemeriksaan kadar protein total volume reagen dan sampel pemakaian 1/2 (kelompok sesudah diberi perlakuan)

B. Alur Penelitian



Gambar 5. Alur Penelitian.

C. Subyek dan Objek Penelitian

1. Subyek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis (STr.TLM) Semester 8 di Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Sampel yang digunakan berupa darah vena dari mahasiswa yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi.

Kriteria inklusi merupakan karakteristik tertentu yang harus dipenuhi oleh individu agar dapat dijadikan sampel dalam penelitian, sedangkan kriteria eksklusi adalah karakteristik yang menyebabkan individu tidak dapat dijadikan sampel meskipun termasuk dalam populasi target.:

a. Kriteria Inklusi

- 1). Mahasiswa Poltekkes Yogyakarta Jurusan Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Semester 8.
- 2). Memiliki volume Serum ≥ 1 ml setelah sentrifugasi.

b. Kriteria Eksklusi

- 1). Serum lipemik.
- 2). Serum ikterik.
- 3). Serum hemolisis.

2. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah kadar protein total serum yang diperiksa menggunakan metode biuret dengan dua perlakuan, yaitu

penggunaan satu volume (1000 μ L reagen dan 20 μ L sampel) dan setengah volume (500 μ L reagen dan 10 μ L sampel).

3. Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode Simple Random Sampling atau sampel acak sederhana. Teknik ini merupakan prosedur pengambilan sampel paling dasar yang memberikan kesempatan yang sama bagi setiap individu dalam populasi untuk dipilih sebagai sampel (**Sumargo, 2020**).

4. Besar Sampel

Menurut Sugiyono (2013), jumlah sampel minimal yang digunakan dalam eksperimen kuantitatif adalah 30 subjek untuk setiap perlakuan. Hal ini sejalan dengan pendapat Nurudin, Mara dan Kusnandar (2014) semakin besar sampel maka distribusi sampling rata-ratanya semakin baik, dan sebagaimana dijelaskan oleh Mahmud (2011) untuk penelitian yang melakukan uji analisis statistik, jumlah sampel minimum yang digunakan berjumlah 30 subjek.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti menetapkan jumlah sampel sebanyak 30 subjek. Penelitian dilakukan pada mahasiswa program studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis semester 8 yang berjumlah 40 orang. Dari jumlah tersebut, peneliti memperoleh 30 subjek melalui metode pemilihan acak menggunakan spinner, serta berdasarkan kesediaan subjek untuk berpartisipasi dalam penelitian.

D. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 22 Maret 2025.

2. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis di bagian Laboratorium Klinik.

E. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi volume reagen dan sampel, yaitu penggunaan satu volume standar (1000 μ L reagen dan 20 μ L sampel) dan setengah volume (500 μ L reagen dan 10 μ L sampel) dalam metode biuret.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar protein total serum, yang diukur setelah perlakuan variasi volume diterapkan. Nilai variabel ini bergantung pada perlakuan dari variabel bebas yang diberikan.

F. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Tabel 5. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel Bebas	Variabel Terikat
Dalam penelitian ini, variabel bebas yang digunakan adalah Variasi volume	Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Kadar protein total yang

reagen dan sampel yang digunakan diperoleh dari hasil pemeriksaan dalam metode biuret, yaitu satu menggunakan metode biuret setelah volume standar (1000 μL + 20 μL) diberi perlakuan variasi volume reagen dan setengah volume (500 μL + 10 μL) dan sampel.

μL).

Satuan : g/dL

Satuan : Mikroliter (μl)

Skala : Rasio

Skala : Nominal

G. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh secara langsung dari hasil pemeriksaan kadar protein total serum menggunakan metode biuret dengan variasi volume reagen dan sampel. Data primer merupakan data yang dikumpulkan sendiri oleh peneliti dari subjek penelitian melalui pengukuran secara langsung (Sugiyono, 2013). Data ini diperoleh dari hasil pengukuran kadar protein total pada serum dengan pemakaian variasi volume reagen dan sampel dengan metode biuret.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pemeriksaan dan pengukuran laboratorium, yaitu dengan mengukur kadar protein total dari sampel serum menggunakan metode biuret. Hasil pemeriksaan laboratorium ini kemudian dicatat sebagai data penelitian.

H. Instrumen dan Bahan Penelitian

1. Instrumen Penelitian

- a. Fotometer *Mindray ba-88a*
- b. Vortex Mixer
- c. *Cup* serum
- d. Rak Tabung
- e. *Centrifuge*
- f. Kuvet
- g. Mikropipet 1000 μl , 500 μl , 20 μl
- h. *Tip blue, yellow, white*

2. Bahan Penelitian

- a. Darah Vena (Serum)
- b. Bahan control komersial
- c. Tissue
- d. Reagen kit Protein Total

I. Uji Validitas Instrumen

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah Fotometer Mindray Ba-88a yang tersedia di Laboratorium Kimia Klinik Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Uji Validitas instrumen dilakukan melalui prosedur Quality Control (QC) menggunakan bahan kontrol yang diperiksa sebanyak 20 kali pengulangan dalam satu hari sebelum digunakan untuk pengukuran sampel penelitian.

Hasil pemeriksaan bahan kontrol dibandingkan dengan nilai rujukan yang sudah tercantum pada reagen kit. Apabila hasil pemeriksaan tidak masuk rentang nilai rujukan maka perlu dilakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan terhadap alat dan bahan yang digunakan serta prosedur kerja yang digunakan pada penelitian ini..

J. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan Penelitian

- a. Perizinan yang diperlukan adalah mengurus izin untuk melakukan penelitian di Laboratorium Klinik di Kampus Teknologi Laboratorium Medis.
- b. Persiapan alat, bahan, dan reagen yang diperlukan

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

- a. Tahap Pengambilan Darah Vena
 - 1). Menyiapkan alat yang akan dibutuhkan, seperti plaster, alcohol swab, spuit, kapas dan tabung clot activator
 - 2). Melakukan persiapan pasien, meliputi pengarahannya, konfirmasi identitas, dan pelabelan identitas, serta menjelaskan prosedur pengambilan darah yang akan dilakukan.
 - 3). Pasang bevel pada spuitnya. Periksa dan pastikan kembali bahwa bevel tidak mampat dan spuit dalam kondisi kedap-udara

- 4). Minta pasien untuk meluruskan lengannya dengan posisi telapak tangan menghadap keatas dan mengepalkan tangannya dengan ibu jari didalam
- 5). Memasang tourniquet kira-kira 3-4 jari diatas lipatan siku
- 6). Lakukan palpasi atau perabaan pada daerah lipatan siku pasien untuk memastikan letak dan arah vena pasien menggunakan telunjuk kiri. Vena akan terasa seperti pipa yang elastis
- 7). Melakukan disinfeksi pada area vena yang teraba dengan alcohol swab dan biarkan mongering. Kulit yang sudah diberikan disinfeksi tidak boleh disentuh
- 8). Melakukan pungsi vena dengan menusukkan bevel kedalam spuit, posisi spuit atau bevel (lubang jarum) menghadap keatas dan sudut kemiringan 15-30°
- 9). Ketika pungsi vena sudah tepat, darah akan terlihat masuk dalam jarum
- 10). Lepaskan tourniquet, dan lanjutkan penarikan darah vena secara perlahan kedalam spuit sampai batas volume yang dibutuhkan
- 11). Setelah spuit sudah terisi darah sesuai dengan volume yang dibutuhkan, letakkan kapas bersih dan kering tepat diatas penusukan. Selanjutnya cabut bevel atau jarum yang tertutupi kapas tersebut, lakukan dengan baik
- 12). Kapas ditekan kuat selama 3 menit, kemudian bekas penusukan diberikan plaster

- 13). Masukkan darah kedalam tabung clot activator dengan cara menusukkan jarum kedalam tutup tabung sesuai dengan volume yang dibutuhkan
- 14). Buang jarum ke tempat yang disediakan, dan buang spuit dan bahan lainnya kedalam tempat sampah khusus medis yang tertutup.

b. Tahap Pengelolaan Serum

- 1). Sampel darah vena 3 ml didiamkan 20-30 menit sebelum disentrifus
- 2). Darah disentrifus selama 5-10 menit dengan kecepatan 3000 rpm
- 3). Serum yang memenuhi syarat adalah serum yang tidak tampak kemerahan (hemolysis), keruh (lipemik), dan serum yang terkontaminasi.
- 4). Pemeriksaan serum dilakukan pada hari yang sama
- 5). Tahap pemeriksaan kadar protein total

c. Tahap Pemeriksaan Kadar Protein Total

Pemeriksaan kadar protein total di Kampus Teknologi Laboratorium Medis menggunakan alat kimia klinik Mindray ba-88a dengan prosedur sebagai berikut:

- 1). Nyalakan alat Fotometer Mindray ba-88a
- 2). Masukkan parameter yang diperlukan untuk pengujian kadar yang akan diperiksa

- 3). Sediakan kuvet yang sudah diisi dengan sampel dan reagen yang sudah diinkubasi 10 menit (sesuai volume yang ditentukan), sesuaikan panjang gelombang yang sesuai (biasanya 540 nm).
- 4). Alat akan mengukur perubahan warna akibat interaksi protein dengan reagen
- 5). Hasilnya akan muncul dilayar, catat hasil kadar protein total.

K. Manajemen Data

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh langsung dari hasil pemeriksaan laboratorium kadar protein total serum dengan variasi volume reagen dan sampel menggunakan metode biuret. Data yang diperoleh bersifat kuantitatif, dan dianalisis secara deskriptif dan statistik untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap kadar protein total.

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik data hasil pemeriksaan. Data disajikan dengan bentuk tabel kemudian dianalisis secara deskriptif dalam perhitungan penyebaran data melalui perhitungan rata-rata dan range nilai minimum dan maksimum dari hasil pengukuran kadar protein total pada perlakuan satu volume dan setengah volume. Analisis ini bertujuan untuk menunjukkan perbedaan umum antara kedua perlakuan sebelum dilakukan pengujian statistik.

2. Analisis Statistik

Analisis statistic dilakukan uji distribusi data untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji-t berpasangan (*paired t-test*) adalah salah satu metode pengujian hipotesis dimana data yang digunakan tidak bebas (berpasangan). Ciri-ciri yang paling sering ditemui pada kasus yang berpasangan adalah salah satu individu (objek penelitian) mendapat dua buah perlakuan yang berbeda. Walaupun menggunakan sampel yang sama, peneliti tetap memperoleh dua macam data sampel, yaitu data dari perlakuan pertama (pemakaian satu) dan data dari perlakuan kedua (pemakaian kedua). Hipotesis dari kasus ini dapat ditulis:

$$\begin{aligned} H_0 &= \mu_1 - \mu_2 = 0 \\ H_1 &= \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \end{aligned}$$

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data penelitian yang diperoleh berupa data yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan dengan melihat nilai signifikan dari Shapiro- Wilk karena sampel pada penelitian ini termasuk pada sampel kecil 30 sampel untuk tiap kelompoknya. Dikatakan data berdistribusi normal jika nilai signifikan yaitu $p \geq \alpha$ (0,05), sedangkan data tidak berdistribusi normal jika nilai signifikan $p < \alpha$ (0,05).

Berdistribusi Normal: H_0 diterima jika Sig (Shapiro-Wilk) $\geq 0,05$
 Tidak Berdistribusi Normal : H_0 ditolak jika Sig (Shapiro-Wilk) $\leq 0,05$

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menentukan apakah kelompok data mempunyai varians yang sama atau tidak. Data homogeny yaitu data yang memiliki varians yang sama satu sama lain. Kriteria data homogen adalah jika data bernilai Sig (Shapiro-Wilk) $\geq 0,05$ dan kriteria data tidak homogeny jika nilai Sig (Shapiro-Wilk) $\leq 0,05$.

c. Uji Hipotesis

Tahap pengujian statistik selanjutnya yaitu uji hipotesis. Uji hipotesis dilakukan ketika prasyarat analisis sudah dilakukan dan terbukti bahwa data-data yang diperoleh berdistribusi ormal dan homogeny. Uji hipotesis berguna untuk membuktikan apakah hipotesis peneliti dapat diterima atau ditolak. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan paired t-Test. Jika data berdistribusi normal maka hanya sampai dilakukan Uji t Dua Sampel Berpasangan (Paired Samples t-Test) dan jika data tidak berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan Wilcoxon (2 Related Samples).

Hipotesis statistik pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

H0: Tidak ada perbedaan kadar protein total pada pemakaian satu dan setengah volume reagen dan sampel metode biuret

Ha: Ada perbedaan kadar protein total pada pemakaian satu dan setengah volume reagen dan sampel metode biuret

L. Etika Penelitian

Penelitian ini dilakukan sejujur-jujurnya berdasarkan fakta yang terjadi dilapangan. Penelitian ini dilakukan dengan etika penelitian yaitu:

1. Kaji Etik

Penelitian ini menggunakan sampel darah manusia yang berasal dari Mahasiswa Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, sehingga dibutuhkan Ethical Clearance yang diajukan kepada Komisi Etik Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta dengan No.DP.04.03/e-KEPK.1/448/2025.

2. Surat Penjelasan Sebelum Persetujuan (PSP)

Peneliti menjelaskan maksud, tujuan, lama dan prosedur penelitian secara singkat dan jelas. Calon subjek selain membantu peneliti dalam penelitian ini juga mendapatkan keuntungan. Peneliti menyatakan bahwa identitas calon subjek akan dirahasiakan, sehingga calon subjek tidak perlu merasa khawatir. Partisipasi subyek bersifat sukarela.

3. *Informed Consent*

Peneliti akan memberikan penjelasan terkait prosedur pengambilan sampel dan tidak memaksa kepada pasien atau calon subjek penelitian sehingga subjek penelitian didapatkan berdasarkan kesukarelaan. Apabila pasien atau calon subjek menolak maka peneliti akan berhenti melakukan penjelasan, dan apabila pasien bersedia untuk ikut serta maka dilakukan persetujuan dalam bentuk Informed consent yakni mengisi data diri serta menandatangani. Kemungkinan yang dapat terjadi adalah pasien

sewaktu-waktu mundur dari penelitian, bahkan setelah menandatangani Informed consent sebelum pengambilan darah. Pasien yang sudah ikut berpartisipasi dalam penelitian dan diambil darahnya akan mendapatkan sebagai ucapan terima.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Deskripsi Responden

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 22 Maret 2025. Penelitian ini melibatkan dari mahasiswa Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Semester 8 Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa serum darah, yang diperoleh melalui prosedur pengambilan darah vena. Karakteristik sampel pasien berdasarkan pada tabel 6 berdasarkan jumlah subjek, jenis kelamin, usia, semester, dan jurusan.

Tabel 6. Karakteristik sampel pasien Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Semester 8 Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Jumlah Subjek	Jenis Kelamin		Usia		Semester	Jurusan
	Pria	Wanita	21 Tahun	22 Tahun		
30	1	29	12	18	8	STr. TLM

Sumber: Data Penelitian Maret 2025.

Berdasarkan tabel 6 diketahui karakteristik pasien pada penelitian ini, dari total 30 orang subjek sebanyak 1 orang berjenis kelamin pria dan 29 orang adalah wanita. Rentang usia berada dalam 21 hingga 22 tahun, dengan 12 orang berusia 21 tahun dan 18 orang berusia 22 tahun. Seluruh partisipan dari jurusan Teknologi Laboratorium Medis, sampel dilakukan pemeriksaan kadar protein total pemakaian satu dan setengah metode biuret.

2. Gambaran Umum Penelitian

Penelitian dengan berjudul “Perbandingan Kadar Protein Total dengan Pemakaian Satu dan Setengah Reagen dan Sampel Metode Biuret” telah selesai dilaksanakan pada Sabtu 22 Maret 2025 di Laboratorium Kimia Klinik, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kemenkes Yogyakarta dengan No.DP.04.03/e-KEPK.1/448/2025. Subjek penelitian berjumlah 30 orang Mahasiswa dari program Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis.

Sampel yang digunakan berupa darah vena, yang diambil dan dimasukkan dalam tabung vacutainer bertutup kuning. Sampel kemudian didiamkan untuk membentuk bekuan, lalu dilakukan proses sentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 3000 rpm untuk memperoleh serum. Pemeriksaan kadar protein total dilakukan segera setelah serum diperoleh.

Pemeriksaan kadar protein total dilakukan dengan metode fotometrik menggunakan spektrofotometer Mindray BA-88a (Semlautomatic Chemistry Analyzer) pada panjang gelombang 510 nm. Alat spektrofotometer Mindray BA-88a Semlautomatic Chemistry Analyzer telah dilakukan uji validitas terlebih dahulu dengan menggunakan serum kontrol komersial. Nilai kontrol protein total masuk dalam rentang normal yaitu 60,9 g/dL – 70,1 g/dL dengan rata-rata 69,93 dan standar

deviasi (SD) 1,60 yang menunjukkan bahwa alat dan reagen berada dalam kondisi valid dan layak untuk digunakan dalam pemeriksaan.

3. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk menggambarkan perbedaan kadar protein total antara dua perlakuan, yaitu pemakaian satu volume dan setengah volume reagen dan sampel menggunakan metode biuret. Hasil data penelitian yang diperoleh dilakukan analisis secara deskriptif dan statistik, pemilihan uji statistik ini berdasarkan jenis data, skala, dan hasil uji normalitas data.

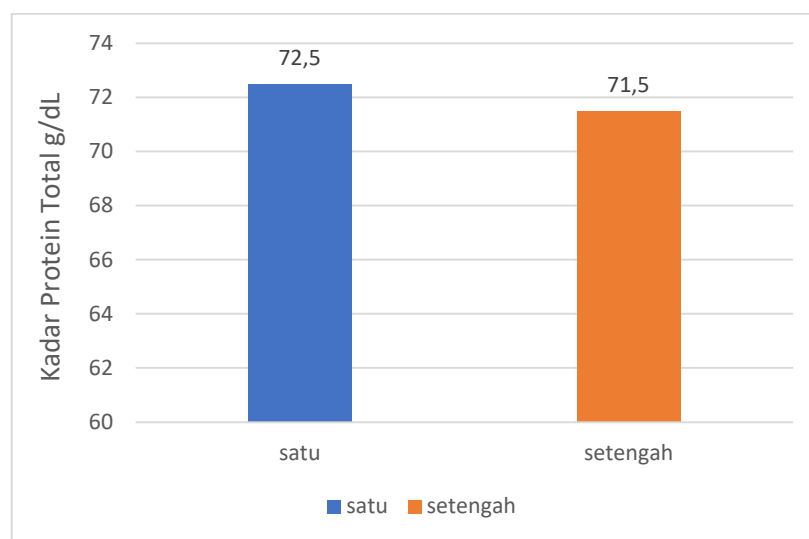
a. Analisis Deskriptif

Karakteristik sampel yang menjadi sasaran penelitian telah disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Semester 8 Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Analisis deskriptif terhadap kadar protein total pada masing-masing perlakuan, yaitu pemakaian satu volume dan setengah volume reagen dan sampel, dilakukan untuk memperoleh gambaran awal data. Hasil pemeriksaan disajikan dalam bentuk Tabel deskriptif berikut:

Tabel 7. Rerata Kadar Protein Total Mahasiswa STTr. TLM Semester 8

Pemakaian sampel darah	Jumlah data (n)	Nilai Terendah (g/dL)	Nilai Tertinggi (g/dL)	Rata-rata (g/dL)	Standar Deviasi (SD)
Pemakaian 1	30	67,7	81,2	72,54	3,57
Pemakaian 1/2	30	66,4	80,4	71,50	3,56

Berdasarkan Tabel di atas, diketahui bahwa pemeriksaan kadar protein total serum dilakukan pada 30 sampel darah untuk masing-masing perlakuan, yaitu pemakaian satu volume dan setengah volume reagen dan sampel. Nilai rerata kadar protein total pada pemakaian satu volume adalah 72,54 g/dL dengan standar deviasi 3,57 sedangkan pada pemakaian setengah volume, reratanya adalah 71,50 g/dL dengan standar deviasi 3,56. Perbedaan rerata antara dua kelompok perlakuan satu dan setengah adalah 1,04 g/dL. Nilai kadar protein total tertinggi ditemukan pada pemakaian satu volume yaitu 81,2 g/dL, sedangkan nilai terendah pada pemakaian setengah volume yaitu 66,4 g/dL.



Gambar 6. Diagram Batang Rerata Hasil Pemeriksaan Kadar Protein Total Pemakaian Satu dan Setengah Volume Reagen dan Sampel Metode Biuret.

Gambar 6 menunjukkan bahwa hasil rata-rata Kadar Protein Total pada pemakaian satu volume reagen dan sampel adalah 72,54 g/dL, sedangkan pada pemakaian setengah volume adalah 71,50 g/dL. Selisih rerata antara kedua perlakuan adalah 1,04 g/dL.

b. Analisis Statistik

Data kadar protein total yang telah dianalisis secara deskriptif kemudian diuji secara statistik untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara pemakaian satu dan setengah volume reagen dan sampel menggunakan metode biuret. Analisis dilakukan dengan bantuan software SPSS (*Statistical Program for Social Sciences*). Dengan ketentuan bahwa nilai signifikan yaitu apabila nilai $p \geq 0,05$ maka data dikatakan berdistribusi normal dan apabila nilai $p < 0,05$ maka data dikatakan tidak berdistribusi normal.

Tabel 8. Hasil Analisis Statistik

Jenis Uji	A	p	Hasil
Normalitas (Shapiro wilk)			
- Pemakaian Satu	0,05	0,053	Berdistribusi normal
- Pemakaian Setengah	0,05	0,046	Tidak berdistribusi normal
Uji Wilcoxon (2 Related sample)	0,05	0,000	Ada perbedaan kadar protein total pada pemakaian satu dan setengah

Hasil pemeriksaan kadar protein total pada sampel dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*, karena jumlah sampel < 50 . Hasilnya menunjukkan bahwa kelompok dengan pemakaian satu volume memiliki nilai signifikansi $p = 0,053$, yang lebih besar dari 0,05, sehingga data berdistribusi normal. Kelompok dengan pemakaian setengah volume memiliki nilai $p = 0,046$, yang lebih kecil dari 0,05, sehingga data tidak berdistribusi normal.

Karena salah satu kelompok tidak berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan menggunakan uji Wilcoxon (*Wilcoxon Signed-Rank Test*) sebagai uji non-parametrik alternatif untuk data berpasangan. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,000 (< 0,05)$, yang berarti bahwa terdapat perbedaan kadar protein total yang signifikan secara statistik antara pemakaian satu dan setengah volume reagen dan sampel.

Untuk memperkuat analisis, dilakukan pula penghitungan *Mean Difference* (selisih rerata) dan *Confidence Interval* (CI) 95% sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil Perbedaan Statistik.

Mean Differe nce	CI 95%		Δ CI 95%	Persentase		
	Lower	Upper		Mean Differe nce	CI 95%	
					Lower %	Upper %
1,1167	1,2564	0,9769	0,27	1,53	1,72	1,33

Pada tabel hasil *Mean Different* yang didapatkan hasil penghitungan menunjukkan bahwa rerata kadar protein total untuk kelompok pemakaian satu volume adalah 72,54 g/dL, sedangkan untuk setengah volume adalah 71,50 g/dL selisih rerata sebesar 1,12 g/dL. Nilai Confidence Interval (CI 95%) berada dalam rentang 0,98 – 1,26 g/dL atau secara persentase 1,33% – 1,72%.

Berdasarkan acuan *Acceptable Analytical Performance* dari CLIA (2024), batas toleransi akseptabel kadar protein total adalah

$\pm 8\%$ (Karam *et al.*, 2025). Dengan demikian, hasil perbedaan antara kedua metode ini masih berada dalam rentang yang dapat diterima secara klinis, yang menunjukkan bahwa metode dengan penggunaan setengah volume masih dapat memberikan hasil yang valid dan akurat.

B. Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar protein total antara penggunaan satu dan setengah volume reagen serta sampel dalam metode Biuret. Meskipun perbedaan tersebut signifikan secara statistik, nilai hasil pengukuran tetap berada dalam batas normal secara klinis, sesuai standar yang ditetapkan oleh CLIA (2024). Artinya, meskipun jumlah reagen dan sampel dikurangi, hasil yang diperoleh masih bisa dipercaya selama prosedur dilakukan dengan benar.

Menurut penelitian Zheng *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa pengurangan volume reagen dan sampel dalam metode Biuret tetap dapat menghasilkan pengukuran kadar protein total yang akurat, selama parameter validasi seperti kestabilan reaksi dan nilai absorbansi dijaga dengan baik. Hal ini menegaskan bahwa metode Biuret memiliki toleransi teknis terhadap variasi volume, yang menjadi dasar penting dalam upaya efisiensi reagen di laboratorium.

Sapan dan Lundblad (2015) juga mendukung temuan ini melalui kajiannya mengenai metode kuantifikasi protein dalam sampel biologis. Mereka menyimpulkan bahwa metode Biuret ideal digunakan di laboratorium

klinik karena tetap memberikan hasil yang akurat, bahkan saat digunakan pada volume sampel yang kecil.

Selain itu, Yong et al., (2024) mengembangkan metode Biuret berbasis fiber optic probe untuk pengukuran protein total dan menemukan bahwa variasi volume tidak mengganggu konsistensi hasil, selama sistem pencampuran reagen dikendalikan dengan baik. Meskipun teknologi yang digunakan lebih canggih, prinsip dasarnya tetap sama, yaitu pembentukan kompleks berwarna antara ion Cu^{2+} dan ikatan peptida. Hasil penelitian ini juga menekankan bahwa validitas data lebih ditentukan oleh konsistensi teknik dan kondisi reaksi dari pada jumlah volume yang digunakan.

Dalam pengukuran kadar protein total, besar kecilnya selisih antar sampel sangat memengaruhi apakah perbedaan tersebut dapat dideteksi secara nyata. Semakin kecil perbedaan kadar protein antar sampel, semakin sulit perbedaan tersebut terdeteksi, baik secara visual maupun melalui analisis statistik. Hal ini disebabkan karena metode analitik dan alat ukur memiliki batas kemampuan atau sensitivitas tertentu. Sebaliknya, semakin besar selisih kadar protein, maka perbedaan akan lebih mudah terlihat dan lebih mungkin dianggap bermakna, baik secara statistik maupun klinis. Oleh karena itu, selain mempertimbangkan nilai signifikansi statistik, besar kecilnya perbedaan kadar juga harus dilihat dari sisi relevansi biologis dan klinis (Fraser & Harris, 1989).

Dalam pemeriksaan laboratorium, perlu diwaspadai adanya kesalahan sistematis atau disebut juga professional error. Kesalahan ini terjadi bukan

karena kerusakan alat, melainkan karena kesalahan manusia, seperti penggunaan pipet yang tidak terkalibrasi, teknik pencampuran yang tidak seragam, waktu inkubasi yang tidak konsisten, atau kesalahan saat membaca absorbansi. Meskipun tampak kecil, kesalahan ini bisa menyebabkan hasil yang bias secara konsisten. Oleh karena itu, penting bagi tenaga laboratorium untuk bekerja sesuai prosedur standar (SOP) dan menggunakan alat yang telah divalidasi, agar kesalahan sistematis dapat diminimalkan (Westgard, 2010).

Dalam penelitian ini menggunakan alat fotometrik Mindray BA-88a. Meskipun volume reagen dan sampel dikurangi hingga setengahnya, kadar protein total yang diperoleh tetap stabil dan tidak menunjukkan perbedaan klinis yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pengukuran berbasis metode biuret tetap mampu memberikan hasil yang valid dan akurat, selama prosedur kerja mengikuti standar laboratorium klinik yang telah divalidasi (Maasawet, Palenewen dan Putra, 2021).

Selain dari segi akurasi, keuntungan teknis juga menjadi aspek penting dari modifikasi volume ini. Dengan menggunakan setengah volume, konsumsi bahan kimia dapat dikurangi, proses pengolahan menjadi lebih cepat, dan limbah laboratorium dapat diminimalkan. Penelitian ini sejalan dengan prinsip kerja laboratorium modern yang menekankan efisiensi dan optimalisasi sumber daya. Selama alat ukur dan reagen telah melalui proses validasi kualitas seperti yang dilakukan dalam penelitian ini variasi volume

reagen tidak memberikan dampak signifikan terhadap kestabilan hasil (Zheng et al., 2017).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan yaitu, seluruh subjek penelitian merupakan mahasiswa sehat sehingga kadar protein total yang diukur cenderung homogen, sehingga hasil tidak sepenuhnya mewakili populasi klinis dengan kondisi patologis dan instrumen yang digunakan hanya satu jenis, yaitu Fotometer Mindray BA-88a, sehingga hasil penelitian ini terbatas pada alat tersebut dan mungkin berbeda jika menggunakan alat lain.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara kadar protein total pada pemakaian satu dan setengah volume reagen dan sampel metode biuret.
2. Rata-rata kadar protein total pada mahasiswa STr. Teknologi Laboratorium Medis Semester 8 yang diperiksa dengan pemakaian satu volume reagen dan sampel metode biuret adalah sebesar 72,54 g/dL, sedangkan pada pemakaian setengah volume sebesar 71,50 g/dL.
3. Selisih kadar protein total antara pemakaian satu dan setengah volume reagen dan sampel metode biuret adalah sebesar 1,04 g/dL.

B. Saran

1. Bagi Ahli Teknologi Laboratorium Medis, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bahwa penggunaan setengah volume reagen dan sampel pada uji protein total metode biuret tetap valid dan efisien.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan sampel dari populasi dengan kondisi patologis dan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar serta mempertimbangkan berbagai jenis alat dan kondisi laboratorium, guna menguji konsistensi hasil dan memperluas generalisasi temuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminuddin, M. F. 2023. Gambaran Total Protein dan Albumin Pada Pasien di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. *Jurnal Teknologi Laboratorium Medik Borneo*.3(1): 41-47. Samarinda: Borneo Health Publisher.
- Amrulloh, M. Z, Kes, A M. 2022. Validasi Hasil Pemeriksaan Total Protein dengan Setengah Resep Volume Reagen Dan Sampel Metode Fotometri. *Doctoral Dissertation*. Sidoarjo: Universitas Anwar Medika.
- Ardiputra, M. Amrulloh, Moch Zildan, Kes. A.Md. 2022. Validasi Hasil Pemeriksaan Total Protein Dengan Setengah Resep Volume Reagen Dan Sampel Metode Fotometri. *PhD Thesis*. Sidoarjo: Universitas Anwar Medika.
- Bulan RA, Listiana DS. 2021. Pengaruh Propoelixtm Terhadap Total Protein Serum Pada Tikus Jantan Strain Wistar Albino Model Gagal Ginjal Kronik. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ed, E, Halius, N L, Mutholib, A, Asrori, A, Hermansyah, H, Handayani, H Febriyani, E. 2022. Perbandingan Kadar Glukosa Serum Dari Darah Yang Langsung Disentrifuge Dan Ditunggu Beku Sebelum Disentrifuge Metode God-Pap Tahun 2021. *Journal Of Medical Laboratory And Science*, 2(2): 36-41. Jakarta: MedLab Publisher.
- Firdaus, MW, Widyastuti, S. K.,Kendran, A.A.S. 2022. Kadar Albumin Darah Sapi Bali Betina Dewasa Di Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 11(3): 322-331. Denpasar: Udayana University Press.
- Henggu, K.U. Dan Nurdiansyah, Y. 2021. Review Dari Metabolisme Karbohidrat, Lipid, Protein, Dan Asam Nukleat. *Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 3(2): 9–17. Malang: Politeknik Negeri Malang.
- Jelantik, I.G.N, Mano, W.N, Nikolaus, T.T. 2022. Effect Of The Inclusion Of Butterfly Pea (*Clitoria Ternatea*) And Green Sea Weed (*Ulva Lactuca*) In The Complete Feed On The Concentration Of Blood Metabolites Of Male Kacang Goats. *Journal Of Tropical Animal Science And Technology*, 4(2):144–153. Kupang: Universitas Nusa Cendana.
- Kusuma, T. S, Kurniawati, AD, Rahmi Y, Rusdan, I. H, Widyanto, RM. 2017. Buku Pengawasan Mutu Makanan. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Kusuma, Y.Y.2021. Buku Teori & Konsep Pedagogik Bab 16 Penelitian Eksperimen, 278-289. Jakarta: Penerbit Ilmiah Nusantara.

- Munabari F, Syahputra, A. 2022. Pengaruh Penggunaan Spesimen Serum Dan Plasma Edta Terhadap Kadar Total Protein. *Jurnal Pranata Biomedika*, 1(2):134–140. Medan: STIKes Medistra.
- Natsir, RM, Farm, S. 2023. Buku Ajar Kimia Klinik 1. Yogyakarta: Selat Media.
- Nubatonis, I.A, Hartati E, Lestari, G.A, Nenobais, M. 2024. Pengaruh Pemberian Silase Pakan Komplit Berbasis Sorgum-Clitoria Ternatea Dengan Penambahan Konsentrat Mengandung $ZnSO_4$ Dan $ZnCu$ Isoleusinat Terhadap Kadar Metabolit Darah Kambing Kacang. *Jurnal Animal Agricultura*, 1(3):104-114. Kupang: Universitas Nusa Cendana.
- Nurdianna, F. 2017. Pelaksanaan Promosi Kesehatan Di Rumah Sakit Universitas Airlangga Surabaya. *Jurnal Promkes*, 5(2), 217-231. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Nurhayati I, Riyani A, Kurnaeni, N., Wiryanti, W, Rinaldi, S. F. 2019. Validasi Metode God-Pap Pada Pemeriksaan Glukosa Darah Dengan Pemakaian Setengah Volume Reagen Dan Sampel. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(1):322-336. Bandung: Poltekkes Kemenkes Bandung.
- Nusi, H. I. A., PD-KGEH, S., Miftahussurur, M., Alfaray, R. I. 2019. Buku Ajar Diet Hati. Surabaya: Airlangga University Press.
- Putri, M. P, Dary D, Mangalik, G. 2022. Asupan Protein, ZAT Besi Dan Status Gizi Pada Remaja Putri. *Journal Of Nutrition College*, 11(1):6-17. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Ramadhani, A.R. 2022. Pengaruh Penundaan Pemeriksaan Kolesterol Total Pada Sampel Yang Disimpan Di Suhu Ruang Dan Suhu Lemari Pendingin. *Skripsi*. Palangkaraya: Universitas Muhammadiyah Palangkaraya.
- Rosalina, R Simanullang, RH Sitepu, NE, Novitasari D, Mahyuni, S, Judijanto, L. 2025. *Buku Biologi Sel Dan Molekuler*. Yogyakarta: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Rukminingsih, G. A., Latief, M. A. 2020. Metode Penelitian Pendidikan. Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 53(9). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Santoso, K. 2017. Pengaruh Pemakaian Setengah Volume Sampel Dan Reagen Pada Pemeriksaan Glukosa Darah Metode God-Pap Terhadap Nilai Simpangan Baku Dan Koefisien Variasi. *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 2(2):114–119. Surabaya: Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya.

- Sapan, C. V, Lundblad, R. L. 2015. Review Of Methods For Determination Of Total Protein And Peptide Concentration In Biological Samples. *Jurnal Proteomics–Clinical Applications*, 9(3–4): 268–276. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.
- Sugiyono, D. 2013. Buku Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif. Karawang: Alfabeta.
- Sumargo, B. 2020. Buku Teknik Sampling. Jakarta: UNJ Press.
- Tsvetkov, T.S, Daskalova, D. 2024. Protein Factors Of Capacitation And Decapacitation In Canine Seminal Plasma. *Bulgarian Journal Of Veterinary Medicine*, 27(1). Sofia: Trakia University Press.
- Untari, U, Junaiddin, J. 2022. Analisis Pemeriksaan Protein Bence Jones Pada Urin Lansia Dengan Metode Osgood. *Jurnal Penelitian Kesehatan" Suara Forikes. Journal Of Health Research. Forikes Voice*, 13(2):362-364. Padang: Forum Ilmiah Kesehatan.
- Widodo S, Ladyani, F, Lestari S M P, Wijayanti, D. R, Devrianya, A, Hidayat, A Widya, N. 2023. Buku Ajar Metode Penelitian. Pangkal Pinang: Cv Science Techno Direct Perum Korpri.
- Windarti, Y. 2023. Pengaruh Lama Penyimpanan Serum Pasien Gagal Ginjal Kronik Pada Suhu 2-8° C Selama 4 Dan 8 Jam Terhadap Kadar Kalium. *Skripsi*. Yogyakarta: Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Yong, S, Ng, C. Y, Liu, H, Chen, Y, Liu, Q., Teo, T. L, Sethi, S. K. 2024. Expedient Measurement Of Total Protein In Human Serum And Plasma Via The Biuret Method Using Fiber Optic Probe For Patient Samples And Certified Reference Materials. *Jurnal Analytical And Bioanalytical Chemistry*, 416(28): 6611-6620. Berlin: Springer.
- Zheng, K., Wu, L., He, Z., Yang, B., & Yang, Y. 2017. Measurement of the total protein in serum by biuret method with uncertainty evaluation. *Jurnal Measurement*, 112: 16–21. Amsterdam: Elsevier.

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Layak Etik (*Ethical Clearance*)



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Yogyakarta
Komite Etik Penelitian Kesehatan

📍 Jalan Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, D.I. Yogyakarta 55293

☎ (0274) 617601

🌐 <https://poltekkesjogja.ac.id>

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"

No.DP.04.03/e-KEPK.1/448/2025

Protokol penelitian versi 1 yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : Zepanya Panjaitan
Principal In Investigator

Nama Institusi : Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

**"PERBANDINGAN KADAR PROTEIN TOTAL DENGAN PEMAKAIAN SATU DAN SETENGAH REAGEN DAN
SAMPEL METODE BIURET"**

**"COMPARISON OF TOTAL PROTEIN CONTENT WITH THE USE OF ONE AND A HALF REAGENTS AND BIURET
METHOD SAMPLES"**

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

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

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 17 Maret 2025 sampai dengan tanggal 17 Maret 2026.

This declaration of ethics applies during the period March 17, 2025 until March 17, 2026.



March 17, 2025
Chairperson,



Dr. drg. Wiworo Haryani, M.Kes.

Lampiran 2. Logbook Penelitian



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Yogyakarta

Jalan Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, D.I. Yogyakarta 55293
(0274) 617601
<https://poltekkesjogja.ac.id>

LOG BOOK PENELITIAN LABORATORIUM

Nama Peneliti : Zepanya Panjaitan
NIM : P07134221024
Prodi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Judul Penelitian : Perbandingan Kadar Protein Total dengan Pemakaian Satu dan Setengah Reagen dan Sampel Metode Biuret
Lama Penelitian : 1 hari (22 Maret 2025)
Tahun : 2025

Hari/ Tang gal	Kegiatan	Waktu		Keterangan	Paraf Petugas Lab
		Mulai	Selesai		
Sabtu, 22 Maret 2025	1. Uji Validitas Alat (Pelaksanaan QC) 2. Penelitian	15.00 WIB	20.00 WIB	Menggunakan alat, meliputi: - Fotometer - Kuvet - Sentrifuge - Mikropip et dan Tip	

Lampiran 3. Penjelasan Sebelum Persetujuan (PSP)

LEMBAR PENJELASAN SEBELUM PERSETUJUAN (PSP)

1. Saya adalah Zepanya Panjaitan mahasiswa yang berasal dari Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Program Studi Sarjana Terapan dengan ini meminta Anda untuk berpartisipasi dengan sukarela dalam penelitian yang berjudul “Perbandingan Kadar Protein Total dengan Pemakaian Satu dan Setengah Reagen dan Sampel Metode Biuret”
2. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui perbandingan pemakaian satu dan setengah reagen dan sampel dengan menggunakan metode biuret terhadap kadar protein total mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Semester 8 Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
3. Pengambilan sampel ini akan berlangsung selama 3 menit. Bahan penelitian berupa plasma darah yang akan diambil dengan cara melakukan penusukan pada pembuluh darah yang ada di lengan tangan sebelah kanan atau kiri, kemudian akan dilakukan sentrifugasi pada sampel darah.
4. Prosedur pengambilan bahan penelitian yaitu dimulai dengan memilih subyek penelitian Mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta melalui pengundian secara acak. Subyek penelitian yang diperoleh dari hasil pengundian acak kemudian diberikan penjelasan sebelum persetujuan (PSP). Setelah menerima penjelasan dan menyetujui untuk menjadi subyek penelitian kemudian dipersilahkan untuk

mengisi dan menanda tangani *informed consent*. Selanjutnya dilakukan pengambilan darah vena menggunakan jarum sebanyak 3 ml. Setelah itu darah dimasukkan kedalam tabung vacutainer dan dibiarkan membeku, kemudian dipusingkan untuk memperoleh plasma. Proses pengambilan darah mungkin menyebabkan ketidaknyamanan yaitu adanya rasa sakit akibat tusukan dan pembengkakan pada bekas tusukan, tetapi Anda tidak perlu khawatir karena saya menyediakan *gel* trombopop untuk mengobati hal tersebut.

5. Keuntungan yang Anda peroleh dalam keikutsertaan atau partisipasi Anda pada penelitian ini adalah selain mengetahui kadar protein total, Anda juga akan mendapat bingkisan sebagai ucapan terimakasih.
6. Partisipasi Anda bersifat sukarela, tidak ada paksaan dan Anda dapat sewaktu-waktu mengundurkan diri dari penelitian ini dan seandainya Anda tidak menyetujui maka Anda dapat menolak.
7. Nama dan jati diri Anda akan tetap dirahasiakan. Apabila ada hal-hal yang belum jelas, Anda dapat menghubungi Zepanya Panjaitan dengan nomor kontak 08988040820

Peneliti



Zepanya Panjaitan

Lampiran 4. Lembar Persetujuan (*Informed Consent*)

LEMBAR PERSETUJUAN (*INFORMED CONSENT*)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa saya telah mendapat penjelasan secara rinci dan telah memahami penelitian yang akan dilakukan oleh Sdr. Zepanya Panjaitan dengan judul "*Perbandingan Kadar Protein Total dengan Pemakaian Satu dan Setengah Reagen dan Sampel Metode Biuret*" untuk penyusunan Skripsi dan guna melengkapi syarat gelar Sarjana Terapan Kesehatan pada Program Studi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Nama : Febrinda S. Sahede
Jenis Kelamin : Perempuan
Umur : 22 Tahun
Alamat : Dahurharun MJYII / 1000 A
Pendidikan : Mahasiswa Semester 8 ST TLM
Nomor Telepon : 085161802203

Saya memutuskan setuju untuk ikut berpartisipasi pada penelitian ini secara sukarela tanpa paksaan, apabila selama penelitian ini, saya menginginkan mengundurkan diri, maka saya dapat mengundurkan sewaktu-waktu tanpa sanksi apapun.

Yogyakarta , 22 Maret 2024

Subyek Penelitian


(Febrinda S.)

Lampiran 5. Kuesioner

4/22/25, 1:01 AM KUESIONER PENELITIAN

KUESIONER PENELITIAN

ISILAH KUESIONER INI BERDASARKAN INFORMASI YANG SEBENARNYA

Nama Lengkap

Febrinda S

Jenis Kelamin

☒ Perempuan

☐ Laki-laki

Umur

22

Semester

8

Jurusan

Teknologi Laboratorium Medis

https://docs.google.com/forms/d/1ZMy3uXka-ZHNe6B-Pt9Z0r0Pf8n36p17kXTBRk_wu1k/edit#response=ACYDBNj7BW1tmpdULchnvblo7TpdXq... 1/2

CS Dipindai dengan CamScanner

4/22/25, 1:01 AM

KUESIONER PENELITIAN

No. Whatsapp

085161899203

Apakah bersedia mejadi probandus?

☒ YA

☐ TIDAK

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formulir

Lampiran 6. Data Hasil Penelitian



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Yogyakarta

Jalan Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, D.I. Yogyakarta 55293
(0274) 617601
<https://poltekkesjogja.ac.id>

HASIL PENELITIAN

Nama : Zepanya Panjaitan
Nim : P07134221024
Judul : Perbandingan Kadar Protein Total Dengan Pemakaian Satu Dan Setengah Reagen Dan Sampel Metode Biuret
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis
Prodi : Sarjana Terapan
Tempat Penelitian : Laboratorium Kimia Klinik
Waktu Penelitian : Sabtu, 22 Maret 2025
Alat : Spektrofotometer *Mindray Ba-88a Semiautomatic Chemistry Analyzer*
Parameter Penelitian: Kadar Protein Total
Metode : Biuret

No.	Kadar Protein Total (g/dL)		Selisih Pemakaian Satu dan setengah (g/dL)
	Pemakaian Satu (g/dL)	Pemakaian Setengah (g/dL)	
1.	73,9	72,8	1,1
2.	75,4	74,4	1
3.	81,2	80,6	0,6
4.	75,1	74,2	0,9
5.	70,2	69,2	1
6.	70,5	69,8	0,7
7.	78,4	77,2	1,2
8.	76,4	75,2	1,2
9.	71,4	70,2	1,2
10.	67,7	66,4	1,3
11.	78,5	77,2	1,3
12.	69,7	68,2	1,5
13.	71,4	70,2	1,2
14.	71,1	70,4	0,7
15.	68,7	67,8	0,9
16.	74,4	73,2	1,2
17.	71,5	70,4	1,1
18.	72,6	71,4	1,2
19.	74,3	73,2	1,1
20.	69,2	68,4	0,8
21.	70,5	69,2	1,3
22.	71,2	70,2	1
23.	79,6	78,4	1,2
24.	73,5	72,2	1,3
25.	69,3	68,6	0,7
26.	70,5	69,2	1,3
27.	72,3	71,8	0,5
28.	67,8	66,8	1
29.	71,8	70,8	1
30.	68,2	67,4	0,8



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Yogyakarta

📍 Jalan Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, D.I. Yogyakarta 55293
☎ (0274) 617601
🌐 <https://poltekkesjogja.ac.id>

	Pemakaian Satu (g/dL)	Pemakaian Setengah (g/dL)
Rata-rata	72,54	71,50
Standar Deviasi (SD)	3,57	3,56
Nilai Minimum	67,7	66,4
Nilai Maksimum	81,2	80,4

PLP Laboratorium Kimia Klinik

Uki Wulangita, SST.

Lampiran 7. Hasil Olah Data

Uji Distribusi Data Perbandingan Kadar Protein Total dengan Pemakaian Satu dan Setengah Reagen dan Sampel Metode Biuret

Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan kadar protein total pada pemakaian satu dan setengah reagen dan sampel metode biuret

H_a : Ada perbedaan kadar protein total pada pemakaian satu dan setengah reagen dan sampel metode biuret

Ketentuan

H_0 diterima jika Sig (*Shapiro-Wilk*) $\geq 0,05$

H_0 ditolak jika Sig (*Shapiro-Wilk*) $< 0,05$

Hasil Uji Distribusi Data

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Protein Pemakaian Satu	.149	30	.087	.931	30	.053
Kadar Protein Pemakaian Setengah	.148	30	.093	.929	30	.046

a. Lilliefors Significance Correction

Keputusan

H_0 Kadar protein pemakaian satu diterima, karena Sig pada *Shapiro-Wilk* $0,053 \geq 0,05$

H_0 Kadar protein pemakaian setengah ditolak, karena Sig pada *Shapiro-Wilk* $0,046 < 0,05$

Kesimpulan

Data Kadar Protein Total pemakaian satu berdistribusi normal, sedangkan pemakaian setengah reagen tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji non parametric test (*Wilcoxon*).

Uji t Dua Sampel Berpasangan tidak berdistribusi normal (*Wilcoxon*)

Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan kadar protein total pada pemakaian satu dan setengah reagen dan sampel metode biuret

H_a : Ada perbedaan kadar protein total pada pemakaian satu dan setengah reagen dan sampel metode biuret

Ketentuan

H_0 diterima jika $Sig \geq 0,05$

H_0 ditolak jika $Sig < 0,05$

Hasil Uji

Test Statistics ^b	
	Kadar Protein Pemakaian Setengah - Kadar Protein Pemakaian Satu
Z	-4.794 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Keputusan

H_0 ditolak jika $Sig 0,000 < 0,05$

Kesimpulan

Ada perbedaan kadar protein total pada pemakaian satu dan setengah reagen dan sampel metode biuret.

Lampiran 8. Prosedur Kerja



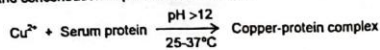
TOTAL PROTEIN CE

GD-TP100 2 x 50 mL	GD-TP200 2 x 100 mL	GD-TP200 4 x 100 mL	PROTEIN TOTAL Colorimetric method ENDPOINT
CONTENTS R1.Reagent 2 x 50 mL CAL. Standard 1 x 3 mL	CONTENTS R1.Reagent 2 x 100 mL CAL. Standard 1 x 3 mL	CONTENTS R1.Reagent 4 x 100 mL CAL. Standard 1 x 3 mL	

For in vitro diagnostic use only

PRINCIPLE

In the biuret reaction, a chelate is formed between the Cu^{2+} ion and the peptide bonds of the proteins in alkaline solutions to form a violet colored complex whose absorbance is measured photometrically. The intensity of the color produced is proportional to the concentration of protein in the sample.^{1,2}



REAGENT COMPOSITION

R1 Biuret reagent. Cupric sulfate 6 mmol/L, sodium-potassium-tartrate 21 mmol/L, potassium iodide 6 mmol/L, sodium hydroxide 0.75 mol/L C R:34

CAL Protein standard. Bovine serum albumin 7 g/dL (70 g/L). Concentration value is traceable to Standard Reference Material 927.

STORAGE AND STABILITY

Store at 2-8°C.

All the kit compounds are stable until the expiry date stated on the label. Do not use reagents over the expiration date.

Store the vials tightly closed, protected from light and prevented contaminations during the use.

Discard if appear signs of deterioration:

- Presence of particles and turbidity.
- Blank absorbance (A) at 540 nm > 0.150 in 1cm cuvette.

REAGENT PREPARATION

The Reagent and Standard are ready-to-use.

SAMPLES

Serum or heparinized plasma.

Total protein is stable in serum and plasma for 1 week at room temperature, for at least 1 month refrigerated at 2-8°C, and for up to 2 months at -20°C.

INTERFERENCES

- Lipemia (intralipid) may affect the results.
- Bilirubin (20 mg/dL) does not interfere.
- Hemoglobin may affect the results.
- Other drugs and substances may interfere³.
- Dextran used as plasma volume expanders for the treatment of low blood pressure, complex with copper and tartrate forming a precipitate.

MATERIALS REQUIRED

- Photometer or colorimeter capable of measuring absorbance at 540 ± 20 nm.
- Constant temperature incubator set at 37°C.
- Pipettes to measure reagent and samples.

PROCEDURE

1. Pipette into labelled tubes:

TUBES	Blank	Sample	CAL. Standard
R1.Biuret	1.0 mL	1.0 mL	1.0 mL
Sample	-	20 µL	-
CAL. Standard	-	-	20 µL

2. Mix and incubate the tubes 10 minutes at 37°C.

3. Read the absorbance (A) of the samples and the standard at 540 nm against the reagent blank.

The color is stable for at least 1 hour.

CALCULATIONS

$A_{\text{Sample}} \times C_{\text{Standard}} = \text{g/dL total protein}$

A_{Standard}

Samples with concentrations higher than 12 g/dL should be diluted 1:2 with saline and assayed again. Multiply the results by 2.

If results are to be expressed as SI units apply: $\text{g/dL} \times 10 = \text{g/L}$

REFERENCE VALUES⁴

Serum, plasma

Adults	6.6 - 8.7 g/dL (66 - 87 g/L)
Prematures	3.6 - 6.0 g/dL (36 - 60 g/L)
Newborns	5.3 - 8.9 g/dL (53 - 89 g/L)
Pregnancy	Concentration lowers from 69 to 61 g/L

Total serum protein is lower by 4 to 8 g/L with the subject supine than with the subject ambulatory.

Plasma

Plasma protein is 2 to 4 g/L higher due to the presence of fibrinogen in the sample.

It is recommended that each laboratory establishes its own reference range.

QUALITY SYSTEM CERTIFIED
ISO 9001 ISO 13485



Glory Diagnostics
Manufactured in the Spain

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 9. Dokumentasi

A. Pengambilan Darah Vena



B. Persiapan Sampel



C. Pemeriksaan Sampel



Keterangan:

A : Pengambilan Darah Vena pada Probandus

B : Persiapan sampel pemakaian satu dan setengah

C: Pemeriksaan Sampel menggunakan alat Fotometer Mindray Ba-88a