



Kimia Klinik

DASAR

Desyani Ariza, S.Si., M.Kes | Oksita Asri Widyayanti, S.Si., M.Sc | Larantika Hidayati, SST., M.Imun
Zulfikar Ali Hasan, S.ST., M.Kes | Aulia Risqi Fatmariza, S.Tr., M.Kes | Sholeha Rezekiyah, SKM., M.Bmd
Puspitasari, S.ST., MPH | Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd | Dwi Purbayanti, ST., M.Si
Amellya Octifani, S.Tr. AK, M.Kes | Ika Nurfajri Mentari, S.ST., M.Kes | Nurul Ni'ma Azis, S.ST., M.Kes
Nurul Chamidah Kumalasari, M.Kes | Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes | Marni Tangkelangi, SKM., M.Kes
Dr. Dra. Anik Handayati, M.Kes | Yanti Sunaidi, S.Si., M.Kes | Prina Puspa Kania, M.Si

Editor : Oksita Asri Widyayanti, S.Si., M.Sc

Kimia Klinik

DASAR

Buku "Kimia Klinik Dasar" ini sangat menunjang proses belajar mahasiswa Teknologi Laboratorium Medik dan bidang kesehatan lainnya dalam melakukan identifikasi dan analisis dalam pemeriksaan kimia klinik. Pemeriksaan kimia klinik merupakan analisa terhadap sampel darah, urin atau cairan tubuh lainnya menggunakan reaksi kimia untuk mengetahui zat – zat yang terlarut didalamnya. Buku ini terdiri dari beberapa pembahasan, diantaranya :

- Urinalisis
- Pemeriksaan Fungsi Jantung
- Pemeriksaan Gangguan Fungsi Endokrin
- Gangguan Keseimbangan Cairan dan Elektrolit
- Pemeriksaan Gangguan Asam dan Basa (Analisis Gas Darah)
- Jaminan Mutu Laboratorium Kimia Klinik

KIMIA KLINIK DASAR

Desyani Ariza, S.Si., M.Kes. | Oksita Asri Widyayanti, S.Si., M.Sc. | Larantika Hidayati, S.ST., M.Imun. | Zulfikar Ali Hasan, S.ST., M.Kes. | Aulia Risqi Fatmariza, S.Tr., M.Kes. | Sholeha Rezekiyah, SKM., M.Bmd. | Puspitasari, S.ST., MPH. | Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd. | Dwi Purbayanti, S.T., M.Si. | Amellya Octifani, S.Tr.AK., M.Kes. | Ika Nurfajri Mentari, S.ST., M.Kes. | Nurul Ni'ma Azis, S.ST., M.Kes. | Nurul Chamidah Kumalasari, M.Kes. | Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes. | Marni Tangkelangi, SKM., M.Kes. | Dr. Dra. Anik Handayati, M.Kes. | Yanti Sunaidi, S.Si., M.Kes. | Prina Puspa Kania, M.Si.



eureka
media aksara

PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA

KIMIA KLINIK DASAR

Penulis : Desyani Ariza, S.Si., M.Kes. | Oksita Asri Widyayanti, S.Si., M.Sc. | Larantika Hidayati, S.ST., M.Imun. | Zulfikar Ali Hasan, S.ST., M.Kes. | Aulia Risqi Fatmariza, S.Tr., M.Kes. | Sholeha Rezekiyah, SKM., M.Bmd. | Puspitasari, S.ST., MPH. | Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd. | Dwi Purbayanti, S.T., M.Si. | Amellya Octifani, S.Tr.AK., M.Kes. | Ika Nurfajri Mentari, S.ST., M.Kes. | Nurul Ni'ma Azis, S.ST., M.Kes. | Nurul Chamidah Kumalasari, M.Kes. | Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes. | Marni Tangkelangi, SKM., M.Kes. | Dr. Dra. Anik Handayati, M.Kes. | Yanti Sunaidi, S.Si., M.Kes. | Prina Puspa Kania, M.Si.

Editor : Oksita Asri Widyayanti, S.Si., M.Sc.

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Amini Nur Ihwati

ISBN : 978-623-120-780-7

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, MEI 2024**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekaediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2024

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan buku ini. Penulisan buku merupakan buah karya dari pemikiran penulis yang diberi judul “Kimia Klinik Dasar”. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan karya ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ini. Sehingga buku ini bisa hadir di hadapan pembaca.

Buku Kimia Klinik Dasar yang berada ditangan pembaca ini disusun dalam 18 Bab yaitu Bab 1 Pengantar Kimia Klinik, Bab 2 Sistem Perkemihan, Bab 3 Urinalisis, Bab 4 Pemeriksaan Makroskopis Urin, Bab 5 Pemeriksaan Kimia Urine, Bab 6 Pemeriksaan Mikroskopis Urine, Bab 7 Pemeriksaan Kimia Darah, Bab 8 Pengenalan Alat Spektrofotometer dan Mikropipet, Bab 9 Pengenalan Alat Otomatis Kimia Klinik, Bab 10 Pemeriksaan Glukosa Darah, Bab 11 Pemeriksaan Profil Lipid, Bab 12 Pemeriksaan Fungsi Ginjal, Bab 13 Pemeriksaan Faal Hati, Bab 14 Pemeriksaan Fungsi Jantung, Bab 15 Pemeriksaan Elektrolit, Bab 16 Analisis Gas Darah, Bab 17 Pemeriksaan Cairan Tubuh, Bab 18 Pemeriksaan Batu Ginjal dan Batu Empedu.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan guna penyempurnaan buku ini. Akhir kata penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga buku ini akan membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB 1 PENGANTAR KIMIA KLINIK	
Oleh : Desyani Ariza, S.Si., M.Kes.	1
A. Sejarah Kimia Klinik.....	1
B. Definisi Kimia Klinik.....	3
C. Spesimen Uji Dalam Kimia Klinik.....	5
D. Pemeriksaan Laboratorium Kimia Klinik.....	7
DAFTAR PUSTAKA.....	9
TENTANG PENULIS.....	10
BAB 2 SISTEM PERKEMIHAN	
Oleh : Oksita Asri Widyayanti, S.Si., M.Sc.....	11
A. Sistem Perkemihan	11
B. Urin	16
C. Derajat Keasaman Urin (pH)	18
DAFTAR PUSTAKA.....	21
TENTANG PENULIS.....	22
BAB 3 URINALISIS	
Oleh : Larantika Hidayati, S.ST., M.Imun.	23
A. Pengertian Urinalisis	23
B. Pengumpulan dan Pengelolaan Spesimen Urinalisis.....	23
C. Pemeriksaan Fisik Urin (Makroskopis)	24
D. Pemeriksaan Kimia Urin.....	26
E. Pemeriksaan Sedimen Urin (Mikroskopis).....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	34
TENTANG PENULIS.....	36
BAB 4 PEMERIKSAAN MAKROSKOPIS URIN	
Oleh : Zulfikar Ali Hasan, S.ST., M.Kes.	37
A. Pemeriksaan Makroskopis Urin.....	37
B. Jenis Pemeriksaan Makroskopis Urin.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	49
TENTANG PENULIS.....	51

BAB 5	PEMERIKSAAN KIMIA URINE	
	Oleh : Aulia Risqi Fatmariza, S.Tr., M.Kes.	52
	A. Protein	52
	B. Glukosa	55
	C. Zat Keton.....	56
	D. Bilirubin.....	57
	E. Urobilinogen.....	57
	DAFTAR PUSTAKA	61
	TENTANG PENULIS.....	63
BAB 6	PEMERIKSAAN MIKROSKOPIS URINE	
	Oleh : Sholeha Rezekiyah, SKM., M.Bmd.	64
	A. Persiapan Sampel Urine	64
	B. Persiapan Peralatan.....	65
	C. Prosedur Pemeriksaan.....	65
	D. Unsur - Unsur Sedimen.....	66
	DAFTAR PUSTAKA	73
	TENTANG PENULIS.....	74
BAB 7	PEMERIKSAAN KIMIA DARAH	
	Oleh : Puspitasari, S.ST., MPH.	75
	A. Pengantar	75
	B. Tahap Pra Analitik.....	76
	C. Tahap Analitik.....	79
	D. Tahap Pasca Analitik	80
	E. Parameter Pemeriksaan Kimia Darah	82
	DAFTAR PUSTAKA	85
	TENTANG PENULIS.....	87
BAB 8	PENGENALAN ALAT SPEKTROFOTOMETER DAN MIKROPIPET	
	Oleh : Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd.	88
	A. Spektrofotometer	88
	B. Mikropipet	92
	DAFTAR PUSTAKA	98
	TENTANG PENULIS.....	100
BAB 9	PENGENALAN ALAT OTOMATIS KIMIA KLINIK	
	Oleh : Dwi Purbayanti, S.T., M.Si.	101
	A. Pendahuluan.....	101

	B. Sejarah Alat Otomatis Kimia Klinik.....	102
	C. Manfaat Otomatisasi	103
	D. Tahapan Proses Otomatisasi Dalam Kimia Klinik	104
	E. Klasifikasi Alat Otomatis Kimia Klinik	114
	DAFTAR PUSTAKA.....	117
	TENTANG PENULIS.....	118
BAB 10	PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH	
	Oleh : Amellya Octifani, S.Tr.AK., M.Kes.....	119
	A. Pendahuluan Glukosa Darah	119
	B. Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium	120
	C. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah	122
	D. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah	126
	DAFTAR PUSTAKA.....	127
	TENTANG PENULIS.....	129
BAB 11	PEMERIKSAAN PROFIL LIPID	
	Oleh : Ika Nurfajri Mentari, S.ST., M.Kes.....	130
	A. Profil Lipid	130
	B. Lipoprotein.....	130
	C. Pemeriksaan Laboratorium Profil Lipid	131
	DAFTAR PUSTAKA.....	139
	TENTANG PENULIS.....	140
BAB 12	PEMERIKSAAN FUNGSI GINJAL	
	Oleh : Nurul Ni'ma Azis, S.ST., M.Kes.....	141
	A. Pendahuluan	141
	B. Urinalisis.....	143
	C. Analisa Urea dan Kreatinin Darah (Nitrogen urea)	144
	D. Analisa Elektrolit	145
	E. Cystatin C.....	146
	DAFTAR PUSTAKA.....	149
	TENTANG PENULIS.....	151
BAB 13	PEMERIKSAAN FAAL HATI	
	Oleh : Nurul Chamidah Kumalasari, M.Kes.	152
	A. Pendahuluan	152
	B. Pemeriksaan Laboratorium Liver Fungsi Tes	162

	DAFTAR PUSTAKA	170
	TENTANG PENULIS.....	172
BAB 14	PEMERIKSAAN FUNGSI JANTUNG	
	Oleh : Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes.	173
	A. Anatomi dan Fisiologi Jantung	173
	B. Patofisiologi Jantung	177
	C. Pemeriksaan Laboratorium Fungsi Jantung	179
	DAFTAR PUSTAKA	185
	TENTANG PENULIS.....	187
BAB 15	PEMERIKSAAN ELEKTROLIT	
	Oleh : Marni Tangkelangi, SKM., M.Kes.....	188
	A. Jenis-jenis Ion Elektrolit.....	189
	B. Pemeriksaan Elektrolit.....	190
	C. Indikasi dan Potensial Diagnosis	191
	D. Kelainan Keseimbangan Elektrolit	192
	E. Terapi Ketidakseimbangan Elektrolit.....	194
	DAFTAR PUSTAKA	196
	TENTANG PENULIS.....	198
BAB 16	ANALISIS GAS DARAH	
	Oleh : Dr. Dra. Anik Handayati, M.Kes.	199
	A. Pendahuluan.....	199
	B. Parameter Analisis Gas Darah	200
	C. Sistem Pengendalian Asam-Basa Darah	201
	D. Indikasi Analisis Gas Darah.....	202
	E. Prosedur Analisis Gas Darah	204
	F. Gangguan Keseimbangan Asam-Basa Darah.....	208
	G. Faktor Interferensi AGD	210
	H. Ringkasan.....	210
	I. Latihan Soal	211
	DAFTAR PUSTAKA	214
	TENTANG PENULIS.....	215
BAB 17	PEMERIKSAAN CAIRAN TUBUH	
	Oleh : Yanti Sunaidi, S.Si., M.Kes.	216
	A. Pemeriksaan Cairan Otak.....	216
	B. Pemeriksaan Makroskopis Cairan Otak.....	217
	C. Pemeriksaan Mikroskopis Cairan Otak.....	220
	D. Pemeriksaan Kimia Cairan Otak.....	222

DAFTAR PUSTAKA.....	225
TENTANG PENULIS.....	226
BAB 18 PEMERIKSAAN BATU GINJAL DAN BATU EMPEDU	
Oleh : Prina Puspa Kania, M.Si.....	227
A. Batu Ginjal dan Batu Empedu	227
B. Patofisiologi Batu Ginjal dan Batu Empedu.....	228
C. Jenis-jenis Batu Ginjal dan Batu Empedu	230
D. Pemeriksaan Batu Ginjal dan Batu Empedu	233
DAFTAR PUSTAKA.....	237
TENTANG PENULIS.....	239

BAB

1

PENGANTAR KIMIA KLINIK

Desyani Ariza, S.Si., M.Kes.

A. Sejarah Kimia Klinik

Mendengar kata Kimia Klinik tentunya tidak terlepas dari aspek laboratorium. Laboratorium juga tentunya sudah tidak asing lagi dipendengaran kita. Ketika tubuh sakit biasanya akan dilakukan pemeriksaan lanjutan untuk ke laboratorium. Beberapa orang mungkin akan bertanya, kenapa harus diperiksakan ke laboratorium? Apakah hasil laboratorium tersebut penting atau tidak dalam tindakan pengobatan nantinya?

Di era sekarang laboratorium adalah aspek yang memiliki peran penting didunia kesehatan. Keberadaannya sangat membantu para klinisi dalam menegakkan suatu diagnosa penyakit ataupun gejala lainnya. Laboratorium ini merupakan tempat diperiksakannya berbagai substansi ataupun analit yang nanti hasil pemeriksaannya dapat menentukan terapi ataupun pengobatan selanjutnya.

Kimia Klinik adalah salah satu jenis pemeriksaan yang biasa dilakukan di dunia kesehatan khususnya dilaboratorium. Pemeriksaan Kimia KLinik ini bisa membantu dalam menggambarkan keadaan tubuh seseorang lewat pemeriksaan cairan yang ada didalam tubuh manusia.

Ternyata Kimia Klinik ini sudah dikenal sejak lama. Seperti yang diamati pada tahun 1813-1873 oleh Henry Bence Jones (dari Bence Jones protein fame) “Apa pun yang mendasari

DAFTAR PUSTAKA

- David A Armbruster,¹ David R Overcash,² and Jaime Reyes. (2014). *Clinical Chemistry Laboratory Automation in the 21st Century - Amat Victoria curam (Victory loves careful preparation)*. Clin Biochem Rev. 2014 Aug; 35(3): 143-153. PMCID: PMC4204236, PMID: 25336760. 2
- DGD. DHARMA SANTHI DAP. RASMIKA DEWI AAN. SANTA AP. (2016). *PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA KLINIK URINALISIS DAN CAIRAN TUBUH. PATOLOGI KLINIK PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA*.
- Dileep R.K, S. S. (2016). *MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY State Council of Educational Research and Training (SCERT), KERALA 2016*. (Vol. 7). Book. Reference. State Council of Educational Research and Training (SCERT).
- Dr.rer.nat. Adryan Fristiohady, S.Farm., M.Sc.,Apt. Dr. Ruslin, M.Si. (2020). *PENGANTAR KIMIA KLINIK DAN DIAGNOSTIK)2020* (Vol. 81). Penerbit Wahana Resolusi.
- Fajar Bakti Kurniawan, S.ST. (2015). *Kimia Klinik*. Penerbit Buku Kedokteran : EGC. Jakarta
- Mardiana, S.T., M. Biomed 2. Dra. Ira Gustira Rahayu, M.Kes. (2017). *Pengantar Laboratorium Medik* (Vol. 81). Kementerian Kesehatan.
- M. Yazid, Triyono, Aris Bastianudin. (2000). *PENENTUAN BEBERAPA PARAMETER KIMIA KLINIK DARAH UNTUK EVALUASI KONDISI KESEHATAN PEKERJA RADIASI*. Yagyakarla 55010 ISSN 0216-3128 Prosiding Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan dan Teknologi NuklirP3TM-BATAN Yogyakarta, 25 -26 Juli 2000

TENTANG PENULIS



Desyani Ariza, S.Si., M.Kes., lahir di Kendari, Sulawesi Tenggara pada tanggal 18 Desember 1990. Janjang Pendidikan S1 ditempuh di Universitas Hasanuddin Pada Konsentrasi Teknologi Laboratorium Kesehatan dan melanjutkan jenjang S2 pada kampus yang sama dengan Jurusan Ilmu Biomedik Konsentrasi Kimia Klinik. Saat ini aktif mengajar pada Prodi D-IV TLM Universitas

MegaRezky Makassar. Beberapa buku yang sudah diterbitkan yaitu salah satunya Profil Anemia Pada Pasien Diabetes dan Anatomi Fisiologi Manusia. Harapan penulis agar secerca tulisan ini dapat memberikan informasi dan hasanah ilmu bagi yang membacanya. Jalin kerjasama via email: desyaniariza@yahoo.co.id (WA: 082120006630).

BAB 2

SISTEM PERKEMIHAN

Oksita Asri Widyayanti, S.Si., M.Sc.

A. Sistem Perkemihan

1. Definisi Sistem Perkemihan

Sistem perkemihan merupakan organ vital yang berperan penting dalam melakukan ekskresi dan melakukan eliminasi sisa - sisa hasil metabolisme tubuh dan dalam keseimbangan cairan dan elektrolit. Sistem ini secara kontinu membuang dan mereabsorpsi air dan substansi terlarut dalam darah serta mengeliminasi setiap substansi yang tidak dibutuhkan dalam tubuh (Wylie, 2011).

2. Fungsi Sistem Perkemihan

Sistem perkemihan mempunyai fungsi, yaitu sebagai berikut :

- a. Meregulasi volume darah dan tekanan darah dengan mengeluarkan sejumlah cairan ke dalam urin dan melepaskan eritroprotein serta melepas rennin.
- b. Melakukan kontribusi stabilisasi pH darah dengan mengontrol jumlah keluarannya ion hydrogen dan ion bikarbonat ke dalam urin.
- c. Menghemat pengeluaran nutrisi dengan memelihara ekskresi pengeluaran nutrisi tersebut pada saat proses eliminasi produk sisa, terutama pada saat pembuangan nitrogen seperti urea dan asam urat.

DAFTAR PUSTAKA

- Muttaqin, A. & Sari, K. (2011). *Asuhan Keperawatan Gangguan Sistem Perkemihan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Priyana, A. (2010). *Patologi Klinik Untuk Kurikulum Pendidikan Dokter Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Universitas Trisakti.
- Purnomo, B.B. (2014). *Dasar - Dasar Urologi*. Edisi 3. Jakarta: CV Sagung Seto.
- Riswanto dan Rizki. (2015). *Urinalisis: Menerjemahkan Pesan Klinis Urine*. Pustaka Rasmedia. Edisi I 2015:51-117.
- Sherwood, L. (2009). *Fisiologi Manusia Dari Sel ke Sistem*. Edisi VI. Jakarta: EGC.
- Syaifuddin, H. (2009). *Fisiologi Tubuh Manusia untuk Mahasiswa Keperawatan*. Edisi II, Jakarta: Salemba Medika.
- Wylie, L. (2011). *Esensial Anatomi & Fisiologi dalam Asuhan Maternitas*. Jakarta: EGC.

TENTANG PENULIS



Oksita Asri Widayanti, S.Si., M.Sc., lahir di Purbalingga, 19 Oktober 1993. Jenjang Pendidikan S1 Kimia ditempuh di Universitas Diponegoro, lulus tahun 2016. Pendidikan S2 Kimia, lulus tahun 2020 di Universitas Gadjah Mada. Saat ini menjabat sebagai Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat di Politeknik Yakpermas

Banyumas. Pekerjaan utama adalah sebagai Dosen di Diploma IV Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Yakpermas Banyumas dan sudah mengabdikan selama ± 3 tahun. Riwayat penelitian S1 adalah efisiensi penggunaan baterai natrium dan penelitian S2 adalah penyerapan logam di lingkungan dengan pemanfaatan limbah. Penulis dapat dihubungi melalui *e-mail* oksitaasri19@gmail.com dan kontak 089604931710 (WA).

BAB

3

URINALISIS

Larantika Hidayati, S.ST., M.Imun.

A. Pengertian Urinalisis

Analisis urin (urinalisis) merupakan komponen penting dalam penilaian pasien yang digunakan untuk skrining, diagnosis, dan perencanaan perawatan. Urinalisis merupakan salah satu parameter pemeriksaan laboratorium terhadap spesimen urin yang umum digunakan dalam penilaian sistem genitourinari, selain itu, dapat membantu diagnosis penyakit sistemik tertentu seperti diabetes melitus atau hipertensi pada kehamilan (Greenberg, 2014).

Fungsi analisis urin adalah fungsi skrining - untuk penyakit sistemik, misalnya diabetes melitus atau penyakit ginjal. Fungsi diagnosis - untuk memastikan atau menyingkirkan kondisi yang dicurigai, misalnya infeksi saluran kemih. Fungsi manajemen dan perencanaan - untuk memantau kemajuan kondisi yang ada dan/atau merencanakan program perawatan. Urinalisis lengkap meliputi pemeriksaan fisik, kimia, dan mikroskopis spesimen urin (Callens & Bartges, 2015).

B. Pengumpulan dan Pengelolaan Spesimen Urinalisis

Pengambilan spesimen merupakan variabel penting yang dapat mempengaruhi hasil urinalisis sehingga pengumpulan dan pengelolaan spesimen menjadi aspek yang memerlukan perhatian. Keandalan analisis urin bergantung pada kualitas spesimen urin. Hal ini berlaku bila analisis menggunakan strip

DAFTAR PUSTAKA

- Brunzel, N. A. (2013). *Fundamentals of Urine and Body Fluid Analysis*. (3rd ed.). United States of America: Elsevier Saunders.
- Callens, A. J., & Bartges, J. W. (2015). Urinalysis. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 45(4), 621–637. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2015.02.001>
- Echeverry, G., Hortin, G. L., & Rai, A. J. (2010). Introduction to urinalysis: historical perspectives and clinical application. *Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)*, 641, 1–12. https://doi.org/10.1007/978-1-60761-711-2_1
- Greenberg, A. (2014). 4 - Urinalysis and Urine Microscopy. In S. J. Gilbert & D. E. Weiner (Eds.), *National Kidney Foundation Primer on Kidney Diseases (Sixth Edition)* (Sixth Edit, pp. 33–41). W.B. Saunders. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-4617-0.00004-2](https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-4617-0.00004-2)
- Haq, K., & Patel, D. M. (2023). Urinalysis: Interpretation and Clinical Correlations. *The Medical clinics of North America*, 107(4), 659–679. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2023.03.002>
- Hitzeman, N., Greer, D., & Carpio, E. (2022). Office-Based Urinalysis: A Comprehensive Review. *American family physician*, 106(1), 27–35B.
- Piech, T. L., & Wycislo, K. L. (2019). Importance of Urinalysis. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 49(2), 233–245. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.10.005>
- Ridley, J. W. (2018). *Fundamentals of the Study Urine and Body Fluids*. United States of America: Springer Nature.
- Simerville, J. A., Maxted, W. C., & Pahira, J. J. (2005). Urinalysis: a comprehensive review. *American family physician*, 71(6), 1153–1162.

- Stasinger, S. K. Lorenzo, M. S. D. (2008). *Urinalysis and Body Fluids*. (5th ed.). United States of America: F. A. Davis Company.
- Wilson L. A. (2005). Urinalysis. *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain): 1987)*, 19(35), 51-54.
<https://doi.org/10.7748/ns2005.05.19.35.51.c3865>

TENTANG PENULIS



Larantika Hidayati, S.ST., M.Imun., lahir di Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat pada tanggal 19 Agustus 1994. Menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma Empat Analisis Kesehatan atau Teknologi Laboratorium Medis (TLM) pada tahun 2017 di Poltekkes Kemenkes Mataram. Mengambil program magister Imunologi di Universitas Airlangga yang kemudian dituntaskan pada tahun 2020.

Saat ini menjabat sebagai Ketua Program Studi Diploma Tiga Analisis Kesehatan STIKes Borneo Cendekia Medika.

BAB 4

PEMERIKSAAN MAKROSKOPIS URIN

Zulfikar Ali Hasan, S.ST., M.Kes.

A. Pemeriksaan Makroskopis Urin

Urin merupakan zat sisa dari proses penyaringan darah yang dilakukan oleh ginjal, atau cairan sisa dari proses penyaringan darah dan kemudian dikeluarkan dari tubuh melalui proses urinary (Naid et al., 2014). Fungsi ekskresi urin adalah untuk menjaga hemostasis cairan tubuh dan mengeluarkan molekul sisa yang disaring oleh ginjal (Hardjoeno *et al.*, 2006).

Pemeriksaan sampel urin secara mikroskopik, makroskopik, dan kimiawi dikenal sebagai urinalisis (Naid et al., 2015). Urinalisis adalah salah satu tes yang paling sering diminta oleh para klinis karena dapat membantu membuat diagnosis dan mengetahui tentang fungsi organ serta metabolisme tubuh. Tes ini juga dapat mengidentifikasi kelainan asimptomatik, perkembangan penyakit, dan mengevaluasi hasil pengobatan.

Oleh karena itu, hasil pemeriksaan urin harus cepat, tepat, dan teliti. Permintaan urinalisis disarankan pada pasien yang menjalani evaluasi kesehatan secara umum, pasien dengan gangguan endokrin, gangguan pada ginjal atau tractus urinarius, pemantauan pada pasien diabetes, kehamilan, kasus toksikologi atau overdosis obat (Hardjoeno & Fitriani, 2007).

Secara umum, tes urin dibagi menjadi tes dasar/ penyaring dan tes khusus. Tes dasar mencakup pemeriksaan urin secara makroskopik, kimia, dan mikroskopik (urin rutin),

DAFTAR PUSTAKA

- Baron, D. (2015). *Kapita Selekta Patologi Klinik* (Baron (ed.); 4 ed.). Penerbit EGC.
- Bartoš, V., Dastyh, M., Dastyh jr., M., Franěk, T., Jirsa, M., Kalousová, M., Karlík, T., Kocna, P., Kožich, V., Králíková, M., Krnáčová, A., Kušnierová, P., Pikner, R., Ploticová, V., Průša, R., Racek, J., Rajdl, D., Senft, V., Soška, V., ... Zima, T. (2016). Clinical Biochemistry. In *Annual review of biochemistry* (1 ed., Vol. 40). Charles University Karolinum Press. <https://doi.org/10.1146/annurev.bi.40.070171.003041>
- Brunzel, N. A. (2018). *Fundamentals of Urine & Body Fluid Analysis* (4 ed.). Elsevier.
- Gandasoebrata, R. (2007). *Penuntun Laboratorium Klinik* (13 ed.). Penerbit Dian Rakyat.
- Hardjoeno, & Fitriani. (2007). *Substansi dan Cairan Tubuh* (Hardjoeno dan Fitriani (ed.)). Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin.
- Hardjoeno, Fauza, Y., & Rusli, B. (2006). *Interpretasi Hasil Laboratorium Diagnostik*. Hasanuddin University Press (LEPHAS).
- Hasan, Z. A. (2018). *Kimia Klinik I "Urinalysis"* (Dwi Sartika (ed.)). Unit Penelitian Politeknik Kesehatan Makassar.
- Mundt, L. A., & Shanahan, K. (2011). Graff's Textbook of Urinalysis and Body Fluids. In *Lippincott Williams & Wilkins* (2 ed.).
- Naid, T., Mangerangi, F., & Almahdaly, H. (2014). Pengaruh Penundaan Waktu Terhadap Hasil Urinalisis Sedimen Urin. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 6(2), 212-219. <https://doi.org/10.33096/jifa.v6i2.51>
- Naid, T., Mangerangi, F., & Arsyad, M. (2015). Pengaruh Volume Urin Terhadap Pemeriksaan Sedimen Urin Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih (Isk). *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 7(1), 1-9. <https://doi.org/10.33096/jifa.v7i1.15>

Ridley, J. W. (2018). Fundamentals of the Study of Urine and Body Fluids. In *Springer International Publishing*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-78417-5>

Strasinger, S. K., & Lorenzo, M. S. Di. (2018). *Urinalisis dan Cairan Tubuh* (Mardiana (ed.); 6 ed.). Penerbit EGC.

TENTANG PENULIS



Zulfikar Ali Hasan, S.ST., M.Kes., lahir di Sungguminasa, Kab Gowa, 14 November 1988. Jenjang Pendidikan D3 Analis Kesehatan di Universitas Indonesia Timur Makassar, lulus tahun 2009. Pendidikan D4 Analis Kesehatan, lulus tahun 2013 di Poltekkes Kemenkes Makassar dan S2 Ilmu Biomedik Konsentrasi Kimia Klinik di Universitas Hasanuddin Makassar lulus tahun 2016. Saat ini menjabat sebagai Kepala Laboratorium dan Dosen di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar. Aktif dalam organisasi sebagai Sekretaris AIPTLMI Regional 7, Sekretaris DPC PATELKI Makassar dan sebagai anggota Komite OSCE Nasional TLM Divisi Standar Setting. Beberapa buku yang sudah di terbitkan antara lain Penanganan Spesimen dan Flebotomi I, Kimia Klinik I Urinalisis dan Kimia Klinik III. Email : fikaroxy@gmail.com (Hp/WA : 081242368535).

BAB 5 | PEMERIKSAAN KIMIA URINE

Aulia Risqi Fatmariza, S.Tr., M.Kes.

Urinalisis dilakukan sebagai teknik penyaringan untuk memperoleh informasi tentang status kesehatan seseorang terutama fungsi organ ginjal (Tagesu, 2018). Pemeriksaan kimia urine merupakan bagian dari pemeriksaan urinalisis (Simerville et al., 2005). Pemeriksaan kimia urine berguna untuk mengetahui adanya kelainan pada urine dan meninjau pengobatan klinis (Chambliss et al., 2020; Liang & Clarke, 2010). Pemeriksaan kimia urine terdiri dari beberapa parameter sebagai berikut.

A. Protein

Protein biasa ditemukan pada urine jumlah sedikit. Protein yang terdapat pada urine terdiri dari 3 jenis protein yaitu albumin, globulin dan glikoprotein Tamm-Horsfall (Queremel Milani & Jialal, 2024). Pemeriksaan protein urine dapat dilakukan secara kualitatif, semi kuantitatif dan kuantitatif.

1. Kualitatif

Pemeriksaan protein urine secara kualitatif ini hanya untuk mengetahui ada tidaknya protein dalam urine, tidak bisa menyatakan derajat ataupun kadar dari protein tersebut. Metode yang digunakan untuk pemeriksaan kualitatif protein urine yaitu Heller. Prinsip dasar metode Heller adalah dengan penambahan asam nitrat kuat untuk medenaturasi protein sehingga terbentuk presipitat. Protein

DAFTAR PUSTAKA

- Afriza, R., & Ismanilda. (2019). Jurnal Teknologi Dan Manajemen Pengelolaan Laboratorium (Temapela). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Pengelolaan Laboratorium (Temapela)*, 2(2), 90–96.
- Brunzel, N. A. (2018). *Fundamentals of Urine & Body Fluid Analysis*. In *Elsevier*.
- Chambliss, A. B., Mason, H. M., & Van, T. T. (2020). Correlation of Chemical Urinalysis to Microscopic Urinalysis and Urine Culture: Implications for Reflex Urinalysis Workflows. *Journal of Applied Laboratory Medicine*, 5(4), 724–731. <https://doi.org/10.1093/jalm/jfaa011>
- Fadhilah, F., & Vanawati, N. (2019). Comparison of Glucose Reduction in Urine Using Benedict Method Heated by Methylated Flame with 100 ° C Waterbath. *Indonesian Journal of Medical Laboratory Science and Technology*, 1, 44–55. <https://doi.org/10.33086/ijmlst.v1i2.1075>
- Gandasoebrata, R. (1968). *Penuntun Laboratorium Klinik* (15th ed.). Dian Rakyat.
- Kyle, R., & Shampo, M. (1988). *Johann Heller and The Nitric Acid Ring Test*. 63, 955. [https://doi.org/10.1016/s0025-6196\(12\)62703-7](https://doi.org/10.1016/s0025-6196(12)62703-7)
- Liang, S., & Clarke, W. (2010). *The Urinary Proteome*. 641(4), 185–191. <https://doi.org/10.1007/978-1-60761-711-2>
- Nakeeb, A., & Pitt, H. A. (2006). *Biliary Tract Pathophysiology*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-3256-4.50015-6>
- Queremel Milani, D. A., & Jialal, I. (2024). Urinalysis. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557685/>
- Riswanto, & Rizki. (2015). *URINALISIS: Menerjemahkan Pesan Klinis Urine*. Pustaka Rasmedia.

- Simerville, J. A., Maxted, W. C., & Pahira, J. J. (2005). Urinalysis: A comprehensive review. *American Family Physician*, 71(6), 1153–1162. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15791892/>
- Tagesu, A. (2018). Examination of Urine. *International Journal of Veterinary Science and Research*, 68(5), 715–716. <https://doi.org/10.17352/ijvsr.s1.10>
- Veale, H. (1884). Note On Esbach's Method For Estimating The Quantity Of Albumin In Urine. *The British Medical Journal*, 1, 898. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.1219.898>
- Zachariah, S., Kumar, K., Lee, S. W. H., Choon, W. Y., Naeem, S., & Leong, C. (2018). Interpretation of laboratory data and general physical examination by pharmacists. In *Clinical Pharmacy Education, Practice and Research: Clinical Pharmacy, Drug Information, Pharmacovigilance, Pharmacoeconomics and Clinical Research*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814276-9.00007-6>

TENTANG PENULIS



Aulia Risqi Fatmariza, S.Tr., M.Kes., lahir di Indonesia, Jawa Timur, Kabupaten Ponorogo pada 5 September 1993. Jenjang Pendidikan yang ditempuh yaitu mulai dari SMK Bhakti Wiyata Kediri pada tahun 2009-2012 dengan program keahlian Analisis Kesehatan. Pendidikan Diploma 4 (D4) Analisis Kesehatan ditempuh di Institut Ilmu Kesehatan (IIK) Bhakti Wiyata Kediri lulus pada tahun 2016 dan melanjutkan Pendidikan S2 mengambil Program Studi Ilmu Laboratorium Klinis di Universitas Muhammadiyah Semarang lulus pada tahun 2023. Saat ini bekerja sebagai dosen tetap Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis di IIK Bhakti Wiyata Kediri dan dalam organisasi profesi PATELKI bertugas sebagai sekretaris I DPC Kota Kediri periode 2020-2024. Adapun kontak yang bisa dihubungi, WhatsApps +6282332098787 dan email auliarisqifatmariza@gmail.com.

BAB 6 | PEMERIKSAAN MIKROSKOPIS URINE

Sholeha Rezekiyah, SKM., M.Bmd.

Urinalisis berikutnya adalah pemeriksaan mikroskopis urine, merupakan pemeriksaan standar yang memakan waktu dan membutuhkan banyak penanganan dalam persiapan sampel dan pemeriksaan. Yang diperiksa adalah sedimen urine menggunakan mikroskop. Sedimen urine merupakan unsur-unsur yang tidak larut di dalam urine yang berasal dari ginjal dan saluran kemih berupa sel leukosit, sel eritrosit, silinder, sel epitel, kristal, bakteri dan parasit. Pemeriksaan mikroskopis urine bertujuan untuk mengidentifikasi unsur-unsur yang tidak larut dalam urine, yang dapat dipergunakan untuk mengetahui kelainan-kelainan pada ginjal dan saluran kemih, juga dapat dipakai untuk memantau perjalanan penyakit ginjal dan saluran kemih setelah pengobatan.

Pelaporan hasil pemeriksaan mikroskopis dengan menuliskan hasil secara semikuantitatif dengan menyebut rata-rata jumlah sel per lapangan pandangan. Hasil pemeriksaan sedimen urine tergantung pada faktor pengambilan sampel urine, volume urine, penyimpanan reagen, metode pemeriksaan, pencampuran sampel dan proses pemeriksaan, dimana kelelahan mata pemeriksa sangat mempengaruhi hasil pemeriksaan.

A. Persiapan Sampel Urine

Sampel urine yang dikumpulkan secara acak dapat digunakan untuk pemeriksaan mikroskopis. Yang paling baik adalah urine pekat yang diperoleh dari sampel urine pagi yang

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S., Maqbool, A., Srivastava, A., Gogoi, S., & Siddiqui, F. A. (2019). Urine Analysis Revisited : A Review . *Annals of International Medical and Dental Research*, 5(1), 22-32. <https://doi.org/10.21276/aimdr.2019.5.1.PT5>
- Gandasoebrata R. 2013. Penuntun Laboratorium Klinis. Edisi:16 Jakarta. Dian Rakyat.
- Goswani, D., Aggrawal, H.O., Gupta, R., & Agarwal, V. (2021). Urine Microscopic Image Dataset. 1-7, <http://arxiv.org/abs/2111.10374>
- Hardjoeno H, Fitriani. Substansi dan Cairan Tubuh. Ed. Baru. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin. Makassar. 2007. Hal 1-50.
- Mundt, L.A. dan Shanahan, K., 2011. Graff's Textbook of Urinalysis and Body Fluids. Edisi kedua. The Point Lippincott Willian dan Wilkins. Philadelphia, United States.
- Naid, T., Mangerangi, F., & Almahdaly, H. (2014). Pengaruh Penundaan waktu Terhadap Hasil Urinalisis SEdimen Urin., *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 2014.
- Naid, T., Mangerangi, F., & Arsyad, M. (2015). Pengaruh Volume Urin Terhadap Pemeriksaan Sedimen Urin Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih (Isk). *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 7(1), 1-9. <https://doi.org/10.33096/jifa.v7i1.15>
- Riswanto & Rizki,M., 2015. Urinalisis: Menerjemahkan Pesan Klinis Urine. Yogyakarta : Pustaka Rasmedia.
- Samsuria, I. K. (2021). Diagnosis Mikroskopis dan Deteksi Kristal Pathologis.
- Strasinger, S.K. dan Di Lorenzo, M.S. 2016. Urinalisis dan Cairan Tubuh. Alih Bahasa: D.Ramadhani, N.B. Subekti. Jakarta: EGC.

TENTANG PENULIS



Sholeha Rezekiyah, SKM., M.Bmd., lahir di Jambi, 09 Desember 1969. Jenjang Pendidikan D3 ditempuh di Akademi Analis Kesehatan (AAK) Jambi, lulus tahun 2004. Pendidikan S1 di STIKES Harapan Ibu Jambi, lulus tahun 2012. Pendidikan S2 Ilmu Biomedik di Universitas Sriwijaya, lulus tahun 2017. Penulis mengawali karirnya sebagai Asisten praktik laboratorium di SMAK Pemda Jambi, selanjutnya diangkat sebagai PNS dan ditempatkan sebagai tenaga pengajar di SMAK Jambi, sebagai dosen di AAK Pemda Jambi. Saat ini penulis aktif sebagai Dosen dan Peneliti di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Jambi. Korespondensi dapat dialamatkan ke email : sholeharezekiyah1969@gmail.com dan WA no. 085266347345.

BAB 7

PEMERIKSAAN KIMIA DARAH

Puspitasari, S.ST., MPH.

A. Pengantar

Pemeriksaan laboratorium merupakan suatu tindakan dengan melakukan pengambilan spesimen dari pasien berupa darah, urine, serta cairan tubuh lainnya yang bertujuan untuk memantau kesehatan seseorang serta menunjang penentuan diagnosis penyakit (Safitri dkk, 2020). Kesalahan dalam pemeriksaan laboratorium akan berdampak pada kesehatan dan keselamatan pasien. Hal ini dikarenakan hasil dari pemeriksaan laboratorium digunakan oleh dokter dalam pengambilan keputusan klinis pada pasien tersebut, sehingga disinilah pentingnya peran pemeriksaan laboratorium. Mengurangi kesalahan merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan laboratorium yang bermutu, dan dapat dipertanggungjawabkan (Sakdiah dkk, 2024).

Pemeriksaan laboratorium dapat dilakukan atas permintaan dari dokter yang diawali dari pasien yang berkonsultasi terkait kondisi kesehatannya kepada dokter, kemudian dokter melakukan anamnesa serta melakukan pemeriksaan fisik awal. Langkah selanjutnya yaitu dokter meminta dilakukan pemeriksaan di laboratorium, dan hasil dari pemeriksaan laboratorium tersebut akan dilaporkan kembali ke dokter pengirim seperti yang ada pada gambar 7.1.

DAFTAR PUSTAKA

- Baruah, A., Goyal, P., Sinha, S., Ramesh, KL., Datta, R. (2014). Delay in specimen processing-major source of preanalytical variation in serum electrolytes. *J Clin Diagn Res*, 8(12).
- Krleza, JL., Honovic, L., Tanaskovic, JV., Podolar, S., Rimac, V., Jokic, A. (2019). Post-analytical laboratory work: national recommendations from the Working Group for Post-analytics on behalf of the Croatian Society of Medical Biochemistry and Laboratory Medicine. *Biochem Med (Zagreb)*, vol 29 (2), 1-34.
- Lippi G, von Meyer A., Cadamuro, J., Simundic, AM. (2019). Blood sample quality. *Diagnosis (Berl)*, 6(1), 25-31
- Maha, Puspitasari. (2022). Difference between Uric Acid and Albumin Levels in Chronic Kidney Failure Patients Before and After Hemodialysis. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, vol 5 (1), 17-21.
- Maji, AS., Kurnawan, MR., Putri, DE. (2022). Analisis Faktor – Faktor Yang Memengaruhi Pemantapan Mutu Internal Pada Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium RSUD Budhi Asih. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, vol 6 (1), 15-18.
- Mukharomah, L., Apriani. (2022). Perbedaan Kadar Trigliserida Pada Darah Hemolisis Dan Non Hemolisis. *Jurnal Medical Laboratory*, vol 1 (1). 1-5.
- Nouraldein, M, & Hamad, M. (2020). *Quality Assurance for Clinical Laboratory*. LAP LAMBERT Academic Publishing.
- Puspitasari., Aliviameita, A. (2018). Hubungan Profil Lipid Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, vol 1 (2), 77-83.
- Puspitasari., Aliviameita, A. (2018). Relationship Between Renal Function Test Serum and Lipid Profile in Patients with Diabetes Mellitus. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1114.

- Rosita, B., Khairani, U. (2018). Analisis Lama Waktu Pelayanan Laboratorium Di Rumah Sakit Umum Daerah Pasaman Barat. *Jurnal Kesehatan Perintis (Perintis's Health Journal)*, vol 5 (1), 138-145.
- Safitri, Y., Suryanto, AA., Muqtadir, A., Amaluddin, F., Nurlifa, A., Arifia, A., Basuki, DK. (2020). Sistem Pakar Penentuan Pemeriksaan Laboratorium Metode Case Base Reasoning. *SAINTEKBU: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol 12 (01), 18-30.
- Sakdiah, S., Sitanggang, FT., Simanjuntak, JP. (2024). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kimia Darah Pada Beberapa Tabung Vakum Pada Pasien Tuberkulosis Paru. *Jurnal Ners*, vol 8 (1), 69-74.
- Siregar, MT., Wilan, WS., Setiawan, D., Nuryari, A. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM): Kendali Mutu*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: Pusat Pendidikan Sumber Data Manusia Kesehatan.
- Sonmez, C., Yildiz, U., Akkaya, N., Taneli, F. (2020). Preanalytical Phase Errors: Experience of a Central Laboratory. *Cureus*, 12(3).
- Verdiansah. (2016). Pemeriksaan Fungsi Ginjal. Program Pendidikan Dokter Spesialis Patologi Klinik Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung Indonesia. *CDK-237 43 2 148-154*.
- White, D., Lawson, N., Masters, P., McLaughlin, D. (2017). *Clinical Chemistry*. New York : Garland Science.
- Wijayanti, RP & Ayuningtyas, D. (2021). Identifikasi Waste Tahap Pra Analitik dengan Pendekatan Lean Hospital di Laboratorium Patologi Klinik RS XYZ Depok Jawa Barat Tahun 2021. *Jurnal Manajemen Kesehatan Indonesia*, vol 9 (2). 102-112.
- Wulandari, E., Atifah, Y., M, D., Helendra., Fuadi, C., & Yuniarti. (2023). Chemical Profile of Blood of Cat Patients in Veterinary Hospitals West Sumatra. *Serambi Biologi*, vol 8 (2), 264-268.

TENTANG PENULIS



Puspitasari, S.ST., MPH., lahir di Sidoarjo, Jawa timur pada 09 November 1990. Jenjang Pendidikan D3 Analis Kesehatan ditempuh di Poltekkes Kemenkes Surabaya, lulus tahun 2011, kemudian penulis melanjutkan jenjang D4 pada jurusan Analis kesehatan di kampus yang sama dan lulus pada tahun 2012. Pendidikan S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat, lulus tahun 2017 di Universitas Sebelas Maret Surakarta. Saat ini aktif mengajar sebagai dosen di Prodi D4 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Beberapa buku yang sudah diterbitkan diantaranya yaitu Buku Ajar Hematologi, dan Buku Ajar Imunohematologi. Harapan penulis dengan adanya karya ini yaitu dapat memberikan informasi dan pencerahan bagi pembaca terkait pemeriksaan kimia darah. Email puspitasari@umsida.ac.id

BAB 8

PENGENALAN ALAT SPEKTROFOTOMETER DAN MIKROPIPET

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

A. Spektrofotometer

Spektrofotometer adalah instrumen untuk mengukur intensitas pada suatu spektrum cahaya, seperti yang ditransmisikan atau dipancarkan oleh zat tertentu. Instrumen ini digunakan untuk mengetahui konsentrasi suatu zat kimia berdasarkan hasil pengukuran sejumlah intensitas cahaya yang diserap setelah melewati larutan sampel. Spektrofotometri adalah sebuah metode analisis kuantitatif yang biasa digunakan di laboratorium klinik untuk menentukan kuantitas zat dengan jumlah yang kecil. Dengan akurasi yang cukup baik metode ini mampu membaca langsung konsentrasi suatu zat dan hasil pengukurannya dapat ditampilkan berupa angka ataupun grafik. (Healthcare & Sciences, n.d.) (Mubarok, 2021) (Alapján-, 2016)

Pada dasarnya spektrofotometer memiliki lima komponen penting yaitu: sumber cahaya, monokromator, wadah sampel, detektor dan read out.

1. Sumber Cahaya

Sumber cahaya yang digunakan pada spektrofotometer harus mampu memancarkan pita radiasi yang kuat secara berkelanjutan yang meliputi seluruh wilayah panjang gelombang yang dirancangan di alat tersebut. Sumber radiasi paling umum untuk spektrofotometer visible (tampak) adalah lampu filamen

DAFTAR PUSTAKA

- Adventini, N., Kusmartini, I., Syahfitri, Y., & Kurniawati, S. (2015). Evaluasi kalibrasi internal mikropipet volumetrik sebagai implementasi jaminan mutu laboratorium pengujian. *Sains Dan Teknologi Nuklir*, 1(3), 394–401.
- Alapján-, V. (2016). Pedoman Praktik Laboratorium Kesehatan Yang Benar (*Good Laboratory Practice*). Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Baker, K., & Flatman, S. (2007). Protein Analysis. In *Medicines from Animal Cell Culture*.
<https://doi.org/10.1002/9780470723791.ch23>
- Coker, C., Greene, E., Shao, J., Enclave, D., Tula, R., Marg, R., Jones, L., Hameiri, S., Cansu, E. E., Initiative, R., Maritime, C., Road, S., Çelik, A., Yaman, H., Turan, S., Kara, A., Kara, F., Zhu, B., Qu, X., ... Tang, S. (2018). Good Laboratory. *Transcommunication*, 53(1), 1–8.
- Ewald, K. (2010). Impact of pipetting technique on precision and accuracy. *Qiagen User Guide*, 1(20), 1–4.
- Healthcare, G. E., & Sciences, L. (n.d.). *Spectrophotometry*.
- Mubarok, F. (2021). Spektrofotometer Prinsip dan Cara Kerjanya. *Farmasi Industri: Universitas Surabaya*, June, 1–9.
- Pandey, A., Pandey, A., Shreevastava, N., & Neupane, D. (2015). Use of Micropipettes. *Biochemistry Laboratory Manual*, 1–1.
https://doi.org/10.5005/jp/books/12493_2
- Pushparaj, P. (2020). Revisiting the Micropipetting Techniques in Biomedical Sciences: A Fundamental Prerequisite in Good Laboratory Practice. *Bioinformation*, 16(1), 8–12.
<https://doi.org/10.6026/97320630016008>
- Schiewe, G., Czysz, W., & Johannsen, L. (1966). IR-Spektroskopie. *Fresenius' Zeitschrift Für Analytische Chemie*, 222(1), 54–56.
<https://doi.org/10.1007/BF00504655>

Suhartati, T. (2017). K. B., & Ilmu, G. (n.d.). Dasar-dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. *September 2016*, 1-6.

TENTANG PENULIS



Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd., lahir di Garut, 2 Mei 1990. Jenjang Pendidikan DIV/S1 Analis Kesehatan di Poltekkes Kemenkes Bandung, lulus tahun 2013. Pendidikan S2 Teknologi Pembelajaran, lulus tahun 2017 di Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Garut. Saat ini menjabat sebagai Dosen Program Studi D3 Analis Kesehatan di STIKes Karsa Husada Garut.

BAB 9

PENGENALAN ALAT OTOMATIS KIMIA KLINIK

Dwi Purbayanti, S.T., M.Si.

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dalam bidang medis, menjadi tantangan bagi laboratorium medik untuk menyediakan informasi yang diperlukan untuk diagnosis, pemantauan, dan pengobatan penyakit. Dengan meningkatnya jumlah sampel, keragaman jenis sampel, tuntutan akan hasil yang akurat dan cepat, laboratorium medik dihadapkan pada tantangan yang semakin besar. Pada kondisi ini, konsep otomatisasi menjadi semakin relevan dan mendesak.

Otomatisasi di laboratorium medik melibatkan penggunaan teknologi canggih untuk mengotomatisasi proses-proses yang terlibat dalam pemeriksaan sampel pasien, mulai dari tahap pra-analitik (pengolahan sampel), analitik (pemrosesan dan analisis sampel), hingga pasca-analitik (interpretasi dan pelaporan hasil). Sistem otomatis ini memungkinkan laboratorium medik dapat memproses lebih banyak sampel dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan metode manual, meningkatkan akurasi hasil pemeriksaan, mempercepat waktu tunggu pasien, mengurangi potensi kesalahan manusia, melindungi kesehatan dan keselamatan staf laboratorium.

Automated chemistry analyzers (Autoanalyzers) merupakan alat analisa otomatis yang mempunyai kemampuan dalam melakukan pemeriksaan kimia klinik secara otomatis pada

DAFTAR PUSTAKA

- AncromLab., 2023. *Difference Between Discrete Analyzer And Continuous Flow Analyzer*.
<https://anchrom.in/blogs/discrete-analyzer-vs-continuous-flow-analysis/>
- Armbruster, D. A., Overcash, D. R., & Reyes, J., 2014. Clinical chemistry laboratory automation in the 21st century—Amat Victoria curam (victory loves careful preparation). *Clinical Biochemistry Reviews* 35, 143–153
- Basicmedicalkey., 2017. *Principles of Clinical Chemistry Automation*.
<https://basicmedicalkey.com/principles-of-clinical-chemistry-automation/>
- Bishop, M.L., Fody, E.P., & Schoeff, L.E., 2018. *Clinical Chemistry: Principles, Techniques, and Correlations. Eighth Edition*. Wolters Kluwer
- Gherson, P., Lanza, H., Pelavin, M., & Vlastelica, D., 2000. *Automated Instrumentation, Clinical Chemistry, in: Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*. Wiley.
- Hawker, C. D., Genzen, J. R., & Wittwer, C. T., 2018. *Automation in the clinical laboratory*. In N. Rifai, A. R. Horvath, & C. T. Wittwer (Eds.), *Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics* (pp. 370.e1–370.e24). Philadelphia: Elsevier
- Lippi, G., & Da Rin, G., 2019. Advantages and Limitations of Total Laboratory Automation: A Personal Overview. *Clin Chem Lab Med* 57, 802–811.
- Siemens. 2015. *Advia 2400 Chemistry System Operator Guide*. Siemens Healthcare Diagnostics Inc.
- Turgon, M.L., 2016. *Linne & Ringsrud's Clinical Laboratory Science: Concepts, Procedures, and Clinical Applications, 7th Edition*. ELSEVIER.

TENTANG PENULIS



Nama penulis **Dwi Purbayanti, S.T., M.Si.**, lahir di Kuala Kapuas, salah satu kabupaten di Kalimantan Tengah pada tanggal 28 Maret 1984. Pada tahun 2001, penulis menempuh studi sarjana di Jurusan Teknik Kimia Universitas Islam Indonesia dan lulus pada tahun 2005. Kemudian pada tahun 2014, kembali melanjutkan studi magister di Program Studi Ilmu Kimia Universitas Indonesia dan lulus pada tahun 2016.

Sejak tahun 2006 penulis berkakrir untuk menjadi Dosen pada Program Studi D3 Analis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. Pada tahun 2008 hingga 2016, diberi amanah untuk menjadi sekretaris Program Studi D3 Analis Kesehatan. Pada tahun 2017 hingga 2023 amanah kemudian berlanjut untuk menjadi Ketua Program Studi D3 Analis Kesehatan, dan sejak tahun 2023 hingga sekarang diberi amanah untuk menjadi wakil Dekan di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. Pada program studi D3 Analis Kesehatan penulis mengampu beberapa mata kuliah yaitu Kimia Klinik, Toksikologi, Instrumentasi, Biokimia, dan Pengendalian Mutu.

Selain mengajar, penulis juga aktif melakukan penelitian dan pengabdian kepada Masyarakat terutama yang terkait dengan mata kuliah yang diampu. Selain itu, penulis juga terlibat aktif dalam berbagai organisasi profesi, kepemudaan dan kemasyarakatan baik di level lokal, wilayah, regional bahkan pusat.

Email Penulis: dwipurbayanti@gmail.com; No.Hp : 085346698111

BAB 10 | PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH

Amellya Octifani, S.Tr.AK., M.Kes.

A. Pendahuluan Glukosa Darah

Glukosa merupakan sumber utama penghasil energi yang digunakan oleh jaringan. Pengaturan penggunaan glukosa ini sebagai energi diatur oleh hormon seperti insulin, kortisol dan glukagon. Kebanyakan jaringan dan organ, terutama otak membutuhkan glukosa secara konstan sebagai sumber energi (Fristiody & Ruslin, 2020).

Glukosa merupakan bahan bakar karbohidrat utama yang ditemukan dalam darah dan bagi banyak organ tubuh, glukosa merupakan bahan bakar primer. Glukosa diangkut dalam plasma menuju seluruh bagian tubuh dan langsung digunakan sebagai sumber energi. Pada jaringan-jaringan yang lain glukosa diambil dan disimpan sebagai glikogen. Perubahan kadar glukosa darah secara signifikan akan serius mengganggu kinerja dan Kesehatan, bahkan mengancam kehidupan. Pada kadar glukosa darah yang rendah, akan terjadi pusing dan gejala-gejala malfungsi otak terkait. Hal itu disebabkan otak hampir sepenuhnya bergantung pada glukosa sebagai bahan bakar. Ketika kadar glukosa meningkat diatas batas normal terjadilah gangguan aliran darah pada kapiler dan penyakit Diabetes mellitus.

Pemeriksaan atau pemantauan glukosa darah membantu mengidentifikasi pola fluktuasi kadar glukosa darah yang terjadi sebagai respons terhadap pola makan, olahraga, pengobatan dan

DAFTAR PUSTAKA

- Andreani, F. V., Belladonna, M., & Hendrianingtyas, M. (2018). Hubungan antara gula darah sewaktu dan puasa dengan perubahan skor Nihss pada stroke iskemik akut. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 7(1), 185–198.
- American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2009 Jan;32 Suppl 1(Suppl 1):S62-7. doi: 10.2337/dc09-S062. PMID: 19118289; PMCID: PMC2613584.
- Baharuddin Yusuf. (2023). Literatur Review : Gula Darah Puasa Pada Penyakit Diabetes Melitus. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 6(1), 28–33. <https://doi.org/10.35799/pmj.v6i1.47617>
- Burhans MS, Hagman DK, Kuzma JN, Schmidt KA, Kratz M. Contribution of Adipose Tissue Inflammation to the Development of Type 2 Diabetes Mellitus. *Compr Physiol*. 2018 Dec 13;9(1):1-58. doi: 10.1002/cphy.c170040. PMID: 30549014; PMCID: PMC6557583.
- Fahmi, N. F., Firdaus, N., & Putri, N. (2020). Pengaruh Waktu Penundaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu Dengan Metode Poct Pada Mahasiswa. *Ilmiah Ilmu Keperawatan*, 11(2), 1–11.
- Fristiohady, A., & Ruslin. (2020). Pengantar Kimia klinik dan Diagnostik. In *Kimia Klinik* (Vol. 5).
- Maulidiyanti, E. T. S. (2017). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah 2 Jam PP Dengan Menggunakan Glukometer Dan Analyzer Pada Penderita Diabetes Melitus. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 1(1), 16. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v1i1.978>

Shaker G, Swift CJ. Peroxidase-Coupled Glucose Method. [Updated 2023 Aug 4]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK594277/>

Subiyono, Martsiningsih, M. A., & Gabrel, D. (2016). Gambaran kadar glukosa darah metode GOD-PAP (Glucose Oksidase - Peroxidase Aminoantypirin) sampel serum dan plasma EDTA (Ethylen Diamin Terta Acetat). *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 5(1), 45-48.

Taylor, S. I., Yazdi, Z. S., & Beitelshees, A. L. (2021). Pharmacological treatment of hyperglycemia in type 2 diabetes. *Journal of Clinical Investigation*, 131(2), 1-14. <https://doi.org/10.1172/JCI142243>

TENTANG PENULIS



Amellya Octifani, S.Tr.AK., M.Kes.

Penulis lahir di Gresik tanggal 09 Oktober 1995. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Anwar Medika Sidoarjo. Penulis Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Diploma 4 analisis Kesehatan di Poltekkes Kemenkes Surabaya 2013-2017 dan melanjutkan Studi Magister Ilmu Laboratorium Kesehatan di Universitas Muhammdiyah Semarang pada tahun 2019-2021. Email: amellya.octifani@uam.ac.id

BAB 11 | PEMERIKSAAN PROFIL LIPID

Ika Nurfajri Mentari, S.ST., M.Kes.

A. Profil Lipid

Profil lipid adalah prediktor dalam darah yang dapat digunakan untuk memantau fungsi organ tubuh salah satunya fungsi jantung. Profil lipid dapat mewakili kondisi lipid yang ada dalam tubuh apakah masih normal atau meningkat. Lipid membutuhkan mekanisme pengaliran agar dapat bersirkulasi di dalam darah. Plasma darah menjadi bagian yang berfungsi untuk mengalirkan lipid melalui lipoprotein. Lipoprotein memiliki komposisi dan fungsi masing-masing sesuai jenis lemak yang dialirkan. Profil Lipid dapat diketahui melalui pemeriksaan laboratorium seperti, trigliserida, kolesterol total, kolesterol HDL, dan kolesterol LDL. Hasil pemeriksaan bertujuan untuk melihat resiko penyakit jantung koroner, stroke, arteriosklerosis, dan dislipidemia.

B. Lipoprotein

Lipoprotein adalah unsur pengangkut kolesterol dalam darah dari tempat sintesis ke lokasi penggunaannya dan dapat didistribusikan ke seluruh jaringan tubuh dalam bentuk bebas maupun ester, trigliserida, fosfolipid, dan juga protein fungsional yang dikenal apoprotein.

Jenis Lipoprotein dibagi menjadi :

DAFTAR PUSTAKA

- Carl A. B., dan David E. B. 2015. Tietz Fundamentals Of Clinical Chemistry And Molecular Diagnostics, Seventh Edition. USA.
- Husein SG, Melianasari Y, & Handayani B. 2020. Modul Praktikum Kimia Klinik. Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia. Jakarta.
- Kafesa A, Suksesi A, Wahid AA, dkk. 2022. Kimia Klinik, Urinalisa, dan Cairan Tubuh Teknologi Laboratorium Medis. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Mayo Clinic Laboratories. 2024. Tes Kolesterol. https://www-mayoclinic-org.translate.goog/tests-procedures/cholesterol-test/about/pac-20384601?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc. Diakses 1 April 2024.
- MedlinePlus. 2022. Tes Trigliserida. Perpustakaan Kedokteran Nasional. Departemen Kesehatan dan Layanan Kemanusiaan AS. https://medlineplus-gov.translate.goog/lab-tests/triglycerides-test/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc. Diakses 26 Maret 2024
- National Health Service UK. 2022. Health A to Z. What Is High Cholesterol?
- Santhi D, Dewi R, & Santa AP. 2015. Penuntun Praktikum Kimia Klinik III. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Denpasar.
- Utama RD. 2021. Kolesterol dan Penanganannya. Strada Press. Surabaya.
- Widyaastuti R & Purwaningsih NV. 2019. Modul Praktikum Kimia Klinik 1. Fakultas Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya. Surabaya.
- Wirawati. 2018. Pemeriksaan Profil Lipid. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Denpasar.

TENTANG PENULIS



Ika Nurfajri Mentari, S.ST., M.Kes., lahir di Hidirasa, Kab. Bima, 26 Oktober 1991. Mulai bergelut di bidang laboratorium mulai dari tahun 2010, dimulai saat memasuki bangku perkuliahan di Politeknik Medica Farma Husada Mataram program diploma tiga. Menyelesaikan studi diploma tiga pada tahun 2013, melanjutkan studi ke diploma empat di Universitas Setia Budi Surakarta pada tahun 2014.

Tahun 2015 penulis melanjutkan studi S2 di Universitas Hasanuddin Makassar dan selesai pada tahun 2017. Selanjutnya, Kembali ke Almamater Diploma tiga untuk bekerja sebagai dosen dan Ketua Program Studi Program Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis.

Penulis memulai karir menjadi dosen pada tahun 2017. Selain mengajar, aktif melakukan penelitian dan pengabdian kepada Masyarakat dengan biaya mandiri maupun hibah dari Perguruan Tinggi serta Kemdikbud. Ada beberapa Buku yang pernah ditulis diantaranya adalah Kimia Klinik, Uirinalisa, dan Cairan Tubuh Manusia dengan penerbit EGC Kedokteran dan buku Anatomi Fisiologi.

Email Penulis: ikanurfajri26@gmail.com. No. Hp : 085337366100

BAB 12 | PEMERIKSAAN FUNGSI GINJAL

Nurul Ni'ma Azis, S.ST., M.Kes.

A. Pendahuluan

Ginjal adalah organ yang berperan penting dalam tubuh manusia untuk mengekskresikan produk limbah dan racun seperti urea, kreatinin dan asam urat, pengaturan volume cairan ekstraseluler, osmolalitas serum dan konsentrasi elektrolit, serta produksi hormon seperti eritropoietin dan 1,25 dihidroksi vitamin D dan renin. Masing-masing ginjal memiliki 1 juta-1,5 juta unit fungsional yang disebut dengan nefron. (Gounden V, 2023)

Nefron bertanggungjawab untuk membuang sisa dan reabsorpsi zat gizi. Kemampuan ginjal dalam membersihkan sisa hasil metabolisme secara selektif dari darah dan mempertahankan air yang penting bagi tubuh serta menjaga keseimbangan elektrolit yang dikendalikan oleh nefron melalui fungsi ginjal (aliran darah ginjal, filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubulus dan sekresi tubulus) (Soriano RM, 2023). Ginjal manusia menerima sekitar 25% darah yang dipompa melalui jantung setiap waktu. Ginjal berfungsi dalam berbagai cara yang diperlukan untuk kesehatan. Ginjal mengeluarkan sisa metabolisme, mengatur keseimbangan cairan dan elektrolit, meningkatkan integritas tulang, dan banyak lagi. Ginjal berinteraksi dengan organ jantung untuk menjaga stabilitas hemodinamik. Aliran darah ginjal dan filtrasi glomerulus

DAFTAR PUSTAKA

- Chen TK, K. D. G. ME. (2019). Chronic Kidney Disease Diagnosis and Management. *NIH*.
- Chew JS, S. M. F. C. G. PM. (2008). Cystatin C--a paradigm of evidence based laboratory medicine. *NIH*.
- Fernando S, P. K. (2020). Cystatin C: not just a marker of kidney function. *NIH*.
- Fiska Maya Wardhani, L. C. C. N. G. S. F. G. (2020). Role of Cystatin-C as Serum Biomarkers in Predicting Glomerular Function-Associated with Copper-Induced Acute Kidney Injury. *Bandung Medical Jurnal*.
- Geyer SJ. (1993). Urinalysis and urinary sediment in patients with renal disease. *NIH*.
- Gounden V, B. H. J. I. (2023). *Renal Function Tests*. .
- Gowda S, D. P. K. S. H. V. M. A. V. S. (2010a). Markers of renal function tests. *N Am J Med Sci*.
- Gowda S, D. P. K. S. H. V. M. A. V. SN. (2010b). Markers of renal function tests. *NIH*.
- Gunasekara TDKSC, H. C. D. S. P. J. N. (2023). Exploring the Utility of Urinary Creatinine Adjustment for KIM-1, NGAL, and Cystatin C for the Assessment of Kidney Function: Insights from the C-KidnEES Cohort. *Children (Basel)*. 2023 Dec 22;11(1):15. doi: 10.3390/children11010015. PMID: 38255329; PMCID: PMC10814906. *Nih*.
- Küme T, S. B. E. C. S. A. (2018). Evaluation and comparison of Abbott Jaffe and enzymatic creatinine methods: Could the old method meet the new requirements? *NIH*.
- Liu WS, C. Y. Y. C. L. C. T. K. Y. W. C. T. L. Y. L. S. L. TY. (2012). Serum creatinine determined by Jaffe, enzymatic method, and isotope dilution-liquid chromatography-mass spectrometry in patients under hemodialysis. *NIH*.

- Makris K, S. L. (2016). Acute Kidney Injury: Definition, Pathophysiology and Clinical Phenotypes. *NIH*.
- Queremel Milani DA, J. I. (2023). Urinalisis. *NIH*.
- Rismawati Yaswir, A. M. (2012). Pemeriksaan Laboratorium Cystatin C Untuk Uji Fungsi Ginjal. *FK UNAND*.
- Santosh Kumar Bikkarolla 1, *, Kavipriya Venkatesan 1, Yeddula Rebecca Revathy 2, Sowmya Parameswaran 2, Subramanian Krishnakumar 2 and Dhananjaya Dendukuri 1, *. (2024). The Quantitative Detection of Cystatin-C in Patient Samples Using a Colorimetric Lateral Flow Immunoassay. *Biosensors*.
- Soriano RM, P. D. L. S. (2023). Soriano RM, Penfold D, Leslie SW. Anatomi, Perut dan Panggul: Ginjal. *NIH*.
- Soto K, C. S. R. B. M. H. F. F. L. S. C. L. P. A. D. P. (2010). Cystatin C as a marker of acute kidney injury in the emergency department. *NIH*.
- Strada E, B. L. S. G. (2008). Bence-Jones proteinuria and kidney's damages. *NIH*.
- Szwed JJ. (1980). Urinalysis and clinical renal disease. *NIH*.
- Tuan rumah AO. (1990). BUN dan Kreatinin. In *Metode Klinis: Anamnesis, Pemeriksaan Fisik, dan Laboratorium. edisi ke-3*.
- Wald R, B. C. N. R. P. S. L. O. L. A. J. B. (2009). Interobserver reliability of urine sediment interpretation. *NIH*.

TENTANG PENULIS



Nurul Ni'ma Azis, S.ST., M.Kes., lahir di Sungguminasa, 11 September 1989. Menyelesaikan pendidikan D3 Analisis Kesehatan di Akademi Analisis Kesehatan Muhammadiyah Makassar, S1 di D4 Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar dan S2 di Fakultas Ilmu Kesehatan Masyarakat di Universitas Indonesia Timur. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Politeknik Muhammadiyah Makassar. Saya adalah anak ke -3 dari 7 bersaudara yang senang melakukan observasi sederhana yang akhirnya bisa menuangkan beberapa hasil observasi dalam beberapa karya penelitian dan buku. Menulis adalah salah satu ikhtiar saya untuk dapat memberikan kemaslahatan kepada orang sekitar. Jika seandainya ada jalan kolaborasi ilmiah yang bisa dibangun dengan pembaca, silahkan kontak ke email enenima03@gmail.com atau by whatsapp 089602179222.

BAB 13 | PEMERIKSAAN FAAL HATI

Nurul Chamidah Kumalasari, M.Kes.

A. Pendahuluan

Hati, terletak di kuadran kanan atas tubuh manusia dan di bawah diafragma, bertanggung jawab atas beberapa fungsi, termasuk detoksifikasi primer berbagai metabolit, sintesis protein, dan produksi enzim pencernaan. Hati juga mempunyai peranan penting dalam metabolisme, regulasi sel darah merah, serta sintesis dan penyimpanan glukosa. Yang termasuk dalam tes fungsi hati adalah alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), alkali phosphatase (ALP), gamma-glutamyl transferase (GGT), bilirubin total, bilirubin terkonjugasi (langsung), waktu protrombin (PT), laktat dehidrogenase, protein total, dan albumin. Tes-tes ini dapat membantu menegakkan diagnosa penyakit hati, dan pola elevasi dapat membantu mengatur diagnosis banding (Vagvala dan O'Connor, 2018)

Peningkatan alanine aminotransferase dan aspartate aminotransferase melebihi alkali phosphatase, dan bilirubin menunjukkan penyakit hepatoseluler. Peningkatan ALP dan bilirubin yang tidak sebanding dengan ALT dan AST akan menunjukkan kepada ciri kolestatik. Pola cedera campuran didefinisikan sebagai peningkatan alkali fosfatase dan kadar AST/ALT. Hiperbilirubinemia didefinisikan sebagai peningkatan bilirubin dengan alkali fosfatase normal dan kadar AST/ALT.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen CB, Hammo B, Barry J, Radhakrishnan K.(2021). *Overview of Albumin Physiology and its Role in Pediatric Diseases.*(8):11. *Curr Gastroenterol Rep* [PubMed]
- Hardikar W.(2019). *Viral hepatitis.* 55(9):1038-1043. *J Paediatr Child Health.* [PubMed]
- Iluz-Freundlich D, Zhang M, Uhanova J, Minuk GY.(2020). *The relative expression of hepatocellular and cholestatic liver enzymes in adult patients with liver disease.* *Ann Hepatol.* 19(2):204-208. [PubMed]
- Kwo PY, Cohen SM, Lim JK. (2017). *ACG Clinical Guideline: Evaluation of Abnormal Liver Chemistries.* *Am J Gastroenterol.* 2017 Jan; 112(1): 18-35. *Am J Gastroenterol* [PubMed]
- Leoni S, Tovoli F, Napoli L, Serio I, Ferri S, Bolondi L.(2018) *Current guidelines for the management of non-alcoholic fatty liver disease: A systematic review with comparative analysis.* *World J Gastroenterol.* 24(30):3361-3373. [PMC free article] [PubMed]
- Patel D, Teckman JH. (2018). *Alpha-1-Antitrypsin Deficiency Liver Disease.* 22(4):643-655. *Clin Liver Dis.* [PubMed]
- Piantanida E, Ippolito S, Gallo D, Masiello E, Premoli P, Cusini C, Rosetti S, Sabatino J, Segato S, Trimarchi F, Bartalena L, Tanda ML.(2020). *The interplay between thyroid and liver: implications for clinical practice.* 43(7):885-899. *J Endocrinol Invest.* [PubMed]
- Ruhl CE, Everhart JE. (2010). *Trunk fat is associated with increased serum levels of alanine aminotransferase in the United States*138(4):1346-56, 1356.e1-3. *Gastroenterology.* [PMC free article] [PubMed]
- Sharma U, Pal D, Prasad R. (2014). *Alkaline phosphatase.*29(3):269-78. *e: an overview.* *Indian J Clin Biochem.*[PMC free article] [PubMed]

Vagvala SH, O'Connor SD. (2018). *Imaging of abnormal liver function tests. Clin Liver Dis (Hoboken)*.11(5):128-134. [PMC free article] [PubMed]

TENTANG PENULIS



Nurul Chamidah Kumalasari, M.Kes., lahir di Indonesia, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur, 25 Desember 1973. Menyelesaikan pendidikan D3 Analisis Kesehatan, kemudian menyelesaikan S1 pada jurusan Kimia. Pendidikan S2 pada Program Studi Ilmu Laboratorium Klinik, Universitas Muhamadiyah Semarang. Saat ini merupakan dosen tetap pada Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.
Email : nurulhamidah860@gmail.com (081330769190)

BAB 14 | PEMERIKSAAN FUNGSI JANTUNG

Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes.

A. Anatomi dan Fisiologi Jantung

Jantung merupakan organ yang berperan penting dalam kehidupan karena merupakan indikator seseorang dinyatakan hidup atau tidak. Jantung merupakan organ berongga dan berotot yang ukurannya diperkirakan sebesar kepala tangan manusia. Fungsi jantung secara umum yaitu memompa darah melalui pembuluh darah dengan membawa oksigen dan nutrisi ke seluruh bagian tubuh setiap detiknya. Pompa jantung diatur oleh kontraksi berirama yang berulang. Jantung berdetak sekitar 70 kali per menit pada seseorang yang sedang beristirahat. Denyut jantung akan meningkat ketika seseorang aktif atau mengalami emosi yang kuat. Otot jantung menerima suplai darahnya sendiri dari sistem arteri koroner. Pasokan darah yang baik sangat penting untuk fungsi normal jantung. (Omer Yousef et al., 2013).

1. Anatomi Jantung

Jantung adalah sebuah organ berotot yang memiliki rongga yang terletak di rongga mediastinum (thoraks) yang dilindungi oleh tulang-tulang rusuk. Letaknya 12 sampai 14 cm sedikit kebawah dari tulang rusuk kedua dan dua per tiga massa jantung terletak sedikit ke sebelah kiri sternum. Jantung dilindungi oleh lapisan paling luar disebut perikardium yang didalamnya terdapat cairan untuk menjaga bentuk jantung dan mencegah pemasukan darah

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, J., & Apple, F. (2004). New Blood Tests for Detecting Heart Disease. *Circulation*, 109(3), 12-14. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000114134.03187.7b>
- Aujla, R. S., & Patel, R. (2022). Creatine Phosphokinase. In *Treasure Island*. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546624/>
- Bays, H. E., Taub, P. R., Epstein, E., Michos, E. D., Ferraro, R. A., Bailey, A. L., Kelli, H. M., Ferdinand, K. C., Echols, M. R., Weintraub, H., Bostrom, J., Johnson, H. M., Hoppe, K. K., Shapiro, M. D., German, C. A., Virani, S. S., Hussain, A., Ballantyne, C. M., Agha, A. M., & Toth, P. P. (2021). Ten Things to Know about Ten Cardiovascular Disease Risk Factors. *American Journal of Preventive Cardiology*, 5(January), 100149. <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2021.100149>
- Cabaniss, C. D. (1990). Creatine Kinase. In W. HK, H. WD, & H. JW (Eds.), *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations* (3rd ed.). Butterworths. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK352/>
- Chaulin, A. M. (2022). False-Positive Causes in Serum Cardiac Troponin Levels. *Journal of Clinical Medicine Research*, 14(2), 80-87. <https://doi.org/10.14740/jocmr4664>
- Corwin, E. J. (2001). *Buku Saku Patofisiologi* (E. Pakaryaningsih (ed.)). EGC.
- Farhana, A., & Lappin, S. L. (2023). Biochemistry , Lactate Dehydrogenase. In *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557536/>
- Jarvis, S., & Saman, S. (2018). Cardiac system 1: anatomy and physiology. *Nursing Times*, 114(2), 34-37. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572070/>

- Kim, S. J., Mesquita, F. C. P., & Hochman-Mendez, C. (2023). New Biomarkers for Cardiovascular Disease. *The Texas Heart Institute Journal*, 50(5), 1–8. <https://doi.org/10.14503/THIJ-23-8178>
- Kumar, V., Abbas, A. K., & Aster, J. C. (2013). *Buku Ajar Patologi Robbins* (M. Saraswati (ed.); 9th ed). Elsevier Inc.
- Omer Yousef, M., Sulieman, A., Edward, C., & Ahmed, B. (2013). A Review on Diagnostic Procedures for the Cardiovascular System. *International Journal of Science and Research*, 2(2), 535–542. www.ijsr.net
- Pagana, M. S., & Pagana, C. C. (2006). *Mosby's Manual Of Diagnostic and Laboratory Test* (Third). Elsevier.
- Ripa, R., George, T., Shumway, K. R., & Sattar, Y. (2024). Physiology , Cardiac Muscle. *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572070/>
- Rye, C., Wise, R., Jurukovski, V., DeSaix, J., Choi, J., & Avissar, Y. (2016). 40.3 Mammalian Heart and Blood Vessels. In *Biology*. Openstax. <https://openstax.org/books/biology/pages/40-3-mammalian-heart-and-blood-vessels>
- Vanek, T., & Kohli, A. (2023). Biochemistry , Myoglobin. In *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544256/>
- Vroon, D. H., & Israili, Z. (1990). Aminotransferases. In W. HK, H. WD, & H. JW (Eds.), *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations* (3rd editio). Butterworths. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK425/>
- World Health Organization. (2007). Prevention of Cardiovascular Disease. In *WHO Press*. WHO Press.
- Zhong, L., Tan, R. S., & Ghista, D. N. (2019). Anatomy and Physiology of the Heart. In *Computational and Mathematical Methods in Cardiovascular Physiology* (Issue Lv, pp. 3–37). https://doi.org/10.1142/9789813270640_0001

TENTANG PENULIS



Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes., lahir di Bandung, Jawa Barat 8 Mei 1995. Jenjang Pendidikan DIV – Analisis Kesehatan ditempuh di Poltekkes Kemenkes Bandung lulus tahun 2017. Pendidikan S2 Ilmu Laboratorium Klinis/Medis lulus tahun 2022 di Universitas Muhammadiyah Semarang. Saat ini bekerja sebagai dosen di STIKes Karsa Husada Garut.

Alamat email: nurisani.astari@gmail.com dan No. Hp yang dapat dihubungi: +6285324842131.

BAB 15 | PEMERIKSAAN ELEKTROLIT

Marni Tangkelangi, SKM., M.Kes.

Elektrolit merupakan substansi yang dapat menghantarkan arus listrik jika terlarut dalam cairan pelarut seperti air. Elektrolit sangat penting dalam berbagai fungsi dalam tubuh, termasuk menjaga hidrasi tubuh, mentransmisikan impuls syaraf dan mengatur kadar pH. Elektrolit sangatlah penting dalam menjalankan fungsi dasar hidup, seperti menjaga netralitas elektrikal dalam sel dan menghasilkan dan mengkonduksi potensial dalam syaraf dan otot (Kenefick et al., 2012).

Elektrolit dapat ditemukan dalam berbagai jenis makanan dan minuman seperti buah-buahan, sayuran, minuman isotonic dan suplemen elektrolit. Jenis elektrolit penting dalam tubuh diantaranya natrium, kalium, magnesium, dan kalsium (Titles et al., 2020).

Elektrolit dalam tubuh dapat mengalami ketidakseimbangan baik dalam kadar yang tinggi maupun rendah. Kadar elektrolit yang lebih rendah ataupun tinggi dari kadar normalnya dapat mengganggu fungsi normal tubuh dan pada akhirnya dapat menimbulkan komplikasi yang membahayakan jiwa (Burgess, 1965).

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Z. S. (2016). Mechanisms and causes of hypomagnesemia. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, 25(4), 301–307. <https://doi.org/10.1097/MNH.000000000000238>
- Ambati, R., Kho, L. K., Prentice, D., & Thompson, A. (2023). Osmotic demyelination syndrome: novel risk factors and proposed pathophysiology. *Internal Medicine Journal*, 53(7), 1154–1162. <https://doi.org/10.1111/imj.15855>
- Buffington, M. A., & Abreo, K. (2016). Hyponatremia: A Review. *Journal of Intensive Care Medicine*, 31(4), 223–236. <https://doi.org/10.1177/0885066614566794>
- Burgess, R. E. (1965). Fluids and electrolytes. *The American Journal of Nursing*, 65(10), 90–94. <https://doi.org/10.2307/3419552>
- Ferrannini, E. (2017). Sodium-Glucose Co-transporters and Their Inhibition: Clinical Physiology. *Cell Metabolism*, 26(1), 27–38. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2017.04.011>
- Friedman, A. (2010). Fluid and electrolyte therapy: A primer. *Pediatric Nephrology*, 25(5), 843–846. <https://doi.org/10.1007/s00467-009-1189-7>
- Jahnen-Dechent, W., & Ketteler, M. (2012). Magnesium basics. *Clinical Kidney Journal*, 5(Suppl 1), i3–i14. <https://doi.org/10.1093/ndtplus/sfr163>
- Kenefick, R. W., Chevront, S. N., Montain, S. J., Carter, R., & Sawka, M. N. (2012). Human Water and Electrolyte Balance. *Present Knowledge in Nutrition: Tenth Edition*, 493–505. <https://doi.org/10.1002/9781119946045.ch32>
- Stedwell, R. E., Allen, K. M., & Binder, L. S. (1992). Hypokalemic paralyses: a review of the etiologies, pathophysiology, presentation, and therapy. *The American Journal of Emergency Medicine*, 10(2), 143–148. [https://doi.org/10.1016/0735-6757\(92\)90048-3](https://doi.org/10.1016/0735-6757(92)90048-3)

Titles, B., Shrimanker, I., & Information, A. (2020). *Electrolytes - StatPearls - NCBI Bookshelf* (pp. 1-9).

Veldurthy, V., Wei, R., Oz, L., Dhawan, P., Jeon, Y. H., & Christakos, S. (2016). Vitamin D, calcium homeostasis and aging. *Bone Research*, 4, 16041. <https://doi.org/10.1038/boneres.2016.41>

TENTANG PENULIS



Marni Tangkelangi, SKM., M.Kes., lahir di Aileu, salah satu kota di negara Republik Demokratik Timor Leste, pada 12 Mei 1988. Jenjang Pendidikan S1 ditempuh di Fakultas Kesehatan masyarakat Universitas Hasanuddin lulus tahun 2009. Pendidikan S2 Ilmu Biomedik, lulus tahun 2015 di Universitas yang sama. Saat ini tercatat sebagai dosen Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Kupang, adapun mata kuliah yang diampu antara lain urinalisa cairan tubuh, kimia klinik 1 dan kimia klinik 2. Sebelumnya penulis pernah ikut berkolaborasi dalam penulisan book chapter berjudul Pengantar Biokimia. Email: marni.tangkelangi@gmail.com; Nomor HP/WA: 082247819485.

BAB 16 | ANALISIS GAS DARAH

Dr. Dra. Anik Handayati, M.Kes.

A. Pendahuluan

Analisis gas darah (AGD) adalah suatu pemeriksaan laboratorium yang penting untuk mengevaluasi keseimbangan asam-basa dalam darah, kemampuan ventilasi paru, dan status oksigenasi dalam tubuh. Pemeriksaan AGD juga memberikan informasi penting tentang kondisi kesehatan pasien, termasuk keadaan klinis yang berkaitan dengan hasil perawatan atau pengobatan yang diberikan. Dengan mengukur konsentrasi gas-gas tertentu darah arteri, seperti oksigen (O₂), karbon dioksida (CO₂), dan pH darah, analisis gas darah membantu dalam diagnosis dan pengelolaan berbagai kondisi medis, seperti gangguan pernapasan, gangguan metabolik, dan gangguan sirkulasi.

Hasil dari analisis gas darah memungkinkan klinisi untuk memahami seberapa efektif fungsi pernapasan pasien, tingkat oksigenasi jaringan tubuh, serta keseimbangan asam-basa yang dibutuhkan untuk menjaga fungsi tubuh yang optimal. Dengan demikian, analisis gas darah menjadi alat penting dalam pemantauan dan pengelolaan pasien terutawa pasien yang dirawat di unit perawatan intensif, unit gawat darurat, dan ruang operasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Castro D, Patil SM, Zubair M, et al. (2024). Arterial Blood Gas. [Updated 2024 Jan 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536919/>
- Farmand M. (2009). Blood gas analysis and the fundamentals of acid-base balance. *Neonatal network: NN*. <https://doi.org/10.1891/0730-0832.28.2.125>
- Gattinoni, L., Pesenti, A., & Matthay, M. (2018). Understanding blood gas analysis. *Intensive care medicine*. <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4824-y>
- Hill S, Moore S. Arterial blood gas sampling: using a safety and pre-heparinised syringe. (2018). *British Journal of Nursing* (Mark Allen Publishing). DOI: 10.12968/bjon.2018.27.14.s20. PMID: 30048173.
- Lynes D. (2003). An introduction to blood gas analysis. *Nursing times*.
- Sood P, Paul G, Puri S. Interpretation of arterial blood gas. (2010) *Indian J Crit Care Med*. doi: 10.4103/0972-5229.68215. PMID: 20859488; PMCID: PMC2936733.
- Stiles D. A. (2007). Blood gas analyzers. *Biomedical instrumentation & technology*, [https://doi.org/10.2345/0899-8205\(2007\)41\[377:BGA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2345/0899-8205(2007)41[377:BGA]2.0.CO;2)

TENTANG PENULIS



Dr. Dra. Anik Handayati, M.Kes., lahir di Magetan, pada 17 Juni 1964. Beliau memperoleh gelar Dra bidang MIPA Kimia dari Universitas Airlangga pada tahun 1989, memperoleh gelar M.Kes bidang Kedokteran Laboratorium dari Universitas Airlangga pada tahun 2003, dan memperoleh gelar Doktor bidang Ilmu Kedokteran dari Universitas Airlangga pada tahun 2018. Beliau menjabat sebagai dosen jurusan Teknologi Laboratorium Medik di Poltekkes Surabaya sejak tahun 2000 hingga sekarang. Dr. Anik Handayati, Dra, M.Kes dalam kurun waktu 5 tahun terakhir telah menulis beberapa buku yang diterbitkan oleh penerbit EGC, diantaranya adalah : Kimia Klinik dan Dasar Manajemen Laboratorium untuk SMK Kesehatan, Hematologi Teknologi Laboratorium Medik untuk D3 TLM

BAB 17 | PEMERIKSAAN CAIRAN TUBUH

Yanti Sunaidi, S.Si., M.Kes.

A. Pemeriksaan Cairan Otak

Cairan otak merupakan cairan utama dalam tubuh. Cairan otak memiliki beberapa fungsi penting antara lain memasok nutrisi ke jaringan saraf, mengeluarkan limbah metabolik, dan sebagai sawar mekanis dalam melindungi otak dan medula spinalis dari trauma. Gangguan yang terjadi pada sawar otak akibat penyakit misalnya meningitis dan sklerosis multiple dapat menyebabkan leukosit, protein dan bahan kimia tambahan masuk ke dalam cairan serebrospinal (Strasinger, 2015). Cairan otak diproduksi sebanyak 0,2 - 0,7 ml/menit atau 500 - 700 ml/hari

Cara menampung spesimen perlu disesuaikan berdasarkan jenis pemeriksaan. Untuk beberapa pemeriksaan, dibutuhkan sekitar 15 ml cairan otak.

Pengambilan spesimen cairan otak perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Spesimen diambil dalam 3 tabung dan diberi label 1, 2, 3 dalam urutan pengambilannya. Bila tanpa pemeriksaan Bakteriologis, dapat menyiapkan sedikitnya 3 tabung.
2. Tabung 1 diisi beberapa tetesan pertama yang keluar dari jarum pungsi. Tidak boleh digunakan untuk analisis karena kemungkinan terdapat darah akibat pungsi.
3. Tabung 2 diisi 2 - 4 ml spesimen.

DAFTAR PUSTAKA

- Brunzel, N. A. (2018). *Fundamentals of urine and body fluid analysis* (4th ed.). Elsevier Inc.
- Chow, George; Schmidley, J. W. (1984). Lysis of erythrocytes and leukocytes in traumatic lumbar puncture. *Jama Neurology*.
- Gandasoebrata, R. (1969). *Penuntun Laboratorium Klinik*. Dian Rakyat.
- Kurniawan, F. B. (2013). *Kimia Klinik; Praktikum Analis Kesehatan*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Mcbride, L. (1998). *Textbook urinalysis and body fluids: A clinical approach*. Lippincott.
- Mundt, L. A. (2011). *Textbook of urinalysis and body fluids* (2nd ed.). Lippincott williams & wilkins, a wolters kluwer business.
- Seehusen, D. A., Reeves, M. M., & Fomin, D. A. (2003). Cerebrospinal fluid analysis. *American Family Physician*, 68(6), 1103-1108.
- Shahan, B., Choi, E. Y., Army, W., & Bragg, F. (2021). *Cerebrospinal fluid analysis*. 103(7).
- Spanos, Alan., Harrell, Frank E., Durack, D. T. (1989). Differential diagnosis of acute meningitis; An analysis of the predictive value of initial observations. *JAMA*.
- Strasinger, K. S. (2015). *Urinalysis and Body Fluids*, 6th Edition. In *Laboratory Medicine* (Vol. 46, Issue 2). <https://doi.org/10.1309/lmze9pxb0a1ojlhd>

TENTANG PENULIS



Yanti Sunaidi, S.Si., M.Kes., lahir di Maluku Utara, 28 Oktober 1992. Jenjang Pendidikan S1 Teknologi Laboratorium Kesehatan ditempuh di Universitas Hasanuddin, Kota Makassar, Sulawesi Selatan lulus tahun 2013. Pendidikan S2 Ilmu Biomedik, lulus tahun 2017 di Universitas Hasanuddin. Saat ini aktif sebagai dosen di Program Studi DIII Teknologi

Laboratorium Medis, Universitas Megarezky, di Kota Makassar.

Email : [yantisanaidi@gmail.com](mailto:yantisunaidi@gmail.com)

Nomor telepon : 085243299522

BAB 18

PEMERIKSAAN BATU GINJAL DAN BATU EMPEDU

Prina Puspa Kania, M.Si.

A. Batu Ginjal dan Batu Empedu

1. Batu Ginjal

Batu ginjal merupakan salah satu masalah kesehatan disebabkan adanya batu di dalam ginjal. Batu ginjal dapat terbentuk di kelopak dan panggul ginjal, ureter, dan kandung kemih. Batu ginjal telah terjadi berhubungan dengan peningkatan risiko penyakit ginjal kronik, gagal ginjal stadium akhir, penyakit kardiovaskular, diabetes, dan hipertensi. Batu ginjal dapat disebabkan kelainan sistemik yang terkait dengan sindrom metabolik (Alelign & Petros, 2018). Pada litiasis ginjal, ukuran batu bervariasi dari hampir tidak terlihat hingga besar, batu *staghorn* menyerupai bentuk panggul ginjal dan halus, batu kandung kemih bulat dengan diameter 2 inci atau lebih (King Strasinger & Schaub Di Lorenzo, 2021).

2. Batu Empedu

Batu empedu adalah deposit kristal yang terbentuk dalam kandung empedu atau saluran empedu. Batu empedu terbagi menjadi tiga jenis yaitu batu kolesterol, batu pigmen (batu bilirubin), dan batu campuran (Rafilia Adhata et al., 2022). Batu empedu adalah suatu penyakit dengan penyebab multifaktorial yang berhubungan dengan kebiasaan makan, kehilangan berat badan, jenis kelamin, dan riwayat keluarga (Putri & Indrasari, 2017).

DAFTAR PUSTAKA

- Alelign, T., & Petros, B. (2018). Kidney Stone Disease: An Update on Current Concepts. *Advances in Urology*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/3068365>
- Ardita, A., Permatasari, D., & Sholihin, R. M. (2021). *DIAGNOSTIK UROLITHIASIS*. 10(1), 35–46.
- King Strasinger, S., & Schaub Di Lorenzo, M. (2021). *Urinalysis and Body Fluids*.
- Mundt, L. A., & Shanahan, K. (2016). *Uroanalysis y fluidos corporales*. 158–162. [https://www.researchgate.net/publication/306462273_Graf f's_Textbook_of_Urinalysis_and_Body_Fluids](https://www.researchgate.net/publication/306462273_Graf_f's_Textbook_of_Urinalysis_and_Body_Fluids)
- Putri, F., & Indrasari, N. D. (2017). Gallstone Analysis. *The Indonesian Journal of Gastroenterology, Hepatology, and Digestive Endoscopy*, 17(2), 124–130. <https://doi.org/10.24871/1722016124-130>
- Rafilia Adhata, A., Mustofa, S., & Umiana Soleha, T. (2022). Tri Umiana Soleha | Diagnosis dan. In *Tatalaksana Kolelitiasis Medula* | (Vol. 12).
- Ramana Ramya, J., Thanigai Arul, K., Epple, M., Giebel, U., Guendel-Graber, J., Jayanthi, V., Sharma, M., Rela, M., & Narayana Kalkura, S. (2017). Chemical and structural analysis of gallstones from the Indian subcontinent. *Materials Science and Engineering: C*, 78, 878–885. <https://doi.org/10.1016/J.MSEC.2017.04.004>
- Singh, V. K., Jaswal, B. S., Sharma, J., & Rai, P. K. (2020). Analysis of stones formed in the human gall bladder and kidney using advanced spectroscopic techniques. *Biophysical Reviews*, 12(3), 647. <https://doi.org/10.1007/S12551-020-00697-2>
- Singh, V. K., & Rai, P. K. (2014). Kidney stone analysis techniques and the role of major and trace elements on their pathogenesis: a review. *Biophysical Reviews*, 6(3–4), 291. <https://doi.org/10.1007/S12551-014-0144-4>

Sun, H., Warren, J., Yip, J., Ji, Y., Hao, S., Han, W., & Ding, Y. (2022). Factors Influencing Gallstone Formation: A Review of the Literature. In *Biomolecules* (Vol. 12, Issue 4). MDPI. <https://doi.org/10.3390/biom12040550>

TENTANG PENULIS



Prina Puspa Kania, M.Si., lahir di Bandung, Jawa Barat, 20 Januari 1985. Jenjang Pendidikan S1 ditempuh di Jurusan Kimia, Universitas Padjadjaran, lulus tahun 2007. Pendidikan S2 Farmakokimia, Institut Teknologi Bandung lulus tahun 2018. Saat ini bertugas sebagai Dosen pada Program Studi Teknologi Laboratorium Medis D4, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kesehatan, Universitas

Jenderal Achmad Yani, Cimahi. Penulis memiliki hobi menulis baik karya fiksi maupun non fiksi, beberapa karyanya termuat di dalam beberapa buku antologi. Penulis dapat dihubungi melalui email :
prina.puspa@lecturer.unjani.ac.id atau
prinapuspakania@gmail.com