

REPUBLIC INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC002024258513, 21 Desember 2024

Pencipta

Nama : **Dr. Lilik Sulastri, M.Farm., Dr. Norainny Yunitasari, M.Pd. dkk**
Alamat : Tegal Gundil Rt 005 Rw 002, Kel. Tegal Gundil, Kec. Bogor Utara,
Bogor, Jawa Barat, 16152, Bogor Utara - Kota, Bogor, Jawa Barat, 16152
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **PT Yapindo Jaya Abadi**
Alamat : Jl. Tanjung Duren Raya No.89 C, Tanjung Duren Selatan, Kecamatan
Grogol Petamburan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta
11470, Grogol Petamburan, Jakarta Barat, Dki Jakarta 11470

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku**

Judul Ciptaan : **Prediksi Soal UKOM Mahasiswa Pendidikan D3 Analisis Farmasi
Dan Makanan (Anafarma) 2025**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali : 21 Desember 2024, di Jakarta Barat
di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali
dilakukan Pengumuman.

Nomor pencatatan : 000830945

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Agung Damarsasongko,SH.,MH.
NIP. 196912261994031001

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Dr. Lilik Sulastri, M.Farm.	Tegal Gundil Rt 005 Rw 002, Kel. Tegal Gundil, Kec. Bogor Utara, Bogor, Jawa Barat, 16152, Bogor Utara - Kota, Bogor
2	Dr. Norainny Yunitasari, M.Pd.	Jl. Veteran VC No.06, Kel. Singosari, Kec. Kebomas, Gresik, Jawa Timur, 61122, Kebomas, Gresik
3	apt. Kurniatul Hasanah, S.Si., M.Farm.	Jl. Lenteng Agung Rt 004/ RW 002, Kel. Lenteng Agung, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12610, Jagakarsa, Jakarta Selatan
4	apt. Odilia Dea Christina, M.Farm.	Jl. Rorojonggrang Raya RT 07/RW 10, Kel. Manyaran, Kec. Semarang Barat, Semarang, Jawa Tengah, 50147, Semarang Barat, Semarang
5	apt. Arsy Fauziah, S.Farm., M.Si.	Jl. Semangka No.28, Kel. Kampung Tengah, Kec. Sukajadi, Pekanbaru, Riau, 28128, Sukajadi, Pekanbaru
6	apt. Febia Wulandari, S.Farm.	Jl. Cut Mutia No.95, Kel. Pasar Liwa, Kec. Balik Bukit, Lampung Barat, Lampung, 34814, Balik Bukit, Lampung Barat
7	apt. Antonius Padua Ratu, M.Farm.	Bumi Sentosa Blok B7 No.17, Kel. Nanggawer Mekar, Kec. Cibinong, Bogor, Jawa Barat, 16912, Cibinong, Bogor
8	Meiria Istiana Sari, S.Pd., M.Si.	Jalan Melati Dsn. Krajan RT 11/RW 03, Kel. Putat Lor, Kec. Gondanglegi, Malang, Jawa Timur, 65174, Gondanglegi, Malang
9	Andini, S.Pd., M.A., M.Si	Perum. D Rich Garden K.15, Kel. Kedungkandang, Kec. Kedungkandang, Malang, Jawa Timur, 65157, Kedungkandang, Malang
10	Nurwani Purnama Aji, M.Farm., Apt.	Jl. Irian No.3B, Kel. Semarang, Kec. Sungai Serut, Bengkulu, Bengkulu, 38119, Sungai Serut, Bengkulu
11	apt. Rahmi Muthia, M.Si.	Jl. IR. PM. Noor Komp. Griya Muning Asri No. 17 RT. 029/RW. 007, Kel. Sungai Uli, Kec. Banjarbaru Utara, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714, Banjar Baru Utara, Banjarbaru
12	apt. M.A. Hanny Ferry Fernanda, S.Farm., M.Farm	Jl. Rajawali VII/G-40, Rewwin, Waru RT 016/RW 006, Kel. Kepuhkiriman, Kec. Waru, Sidoarjo, Jawa Timur, 61256, Waru, Sidoarjo
13	apt. Metrikana Novembrina, M.Sc.	Klipang Pesona Asri 3, RT 17/RW 28, Kel. Sendang Mulyo, Kec. Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, 50272, Tembalang, Semarang



BONUS
KELAS +
TRYOUT
PREMIUM

2025

MENGACU KEPMENKES RI
NO. 1335 TAHUN 2024

Prediksi Soal **UKOM**
Mahasiswa Pendidikan

D3
ANAFARMA

(Analisis Farmasi dan Makanan)

Dr. Lilik Sulastri, M.Farm., dkk.

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Xtra Bonus

Prediksi Soal UKOM Mahasiswa Pendidikan

D3 ANAFARMA 2025

(Analisis Farmasi dan Makanan)

Tata Cara Klaim Bonus:

1. Scan barcode yang ada di kartu pembatas buku
2. Masuk atau daftar akun
3. Masukkan kode redeem dari pembatas buku
4. Kelas dan tryout mandiri siap diakses

Follow dan stay tuned untuk produk UKOM terbaru!



Scan QR Code
bit.ly/m/tokoyapindo

Prediksi Soal UKOM Mahasiswa Pendidikan D3 Analisis Farmasi dan Makanan (Anafarma) 2025

Lengkap dengan Kunci Jawaban dan Pembahasan Terstruktur

Dr. Lilik Sulastri, M.Farm., dkk.



PT. YAPINDO JAYA ABADI

Anggota IKAPI: No. 627/DKI/2023

Prediksi Soal UKOM Mahasiswa Pendidikan D3 Analisis Farmasi dan Makanan (Anafarma) 2025

Lengkap dengan Kunci Jawaban dan Pembahasan Terstruktur

Penulis : Dr. Lilik Sulastri, M.Farm., Dr. Norainny Yunitasari, M.Pd.,
apt. Kurniatul Hasanah, S.Si., M.Farm., apt. Odilia Dea
Christina, M.Farm., apt. Arsy Fauziah, S.Farm., M.Si., apt.
Febia Wulandari, S.Farm., apt. Antonius Padua Ratu,
M.Farm., Meiria Istiana Sari, S.Pd., M.Si., Andini, S.Pd.,
M.A., M.Si., Nurwani Purnama Aji, M.Farm., Apt., apt.
Rahmi Muthia, M.Si., apt. M.A. Hanny Ferry Fernanda,
S.Farm., M.Farm., apt. Metrikana Novembrina, M.Sc.

ISBN : 978-623-8614-72-1
978-623-8614-73-8 (PDF)

Penyunting Naskah : Ala Dira Ariza, S.S.

Tata Letak : Saiful Afrirudin

Desain Sampul : Anselmus Bawaulu, S.Ds.

Penerbit

PT Yapindo Jaya Abadi

Jl. Tanjung Duren Raya No.89 C RT 06/RW 05, Kelurahan Tanjung Duren Selatan,
Kecamatan Grogol Petamburan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta
11470

E-Mail : yapjadi@gmail.com

Website : yapindo.co.id

© Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan pengumuman.

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

Ketentuan Pidana Sanksi Pelanggaran Pasal 2 UU Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta.

Tim Penyusun

Dr. Lilik Sulastri, M.Farm.

Dr. Norainny Yunitasari, M.Pd.

apt. Kurniatul Hasanah, S.Si., M.Farm.

apt. Odilia Dea Christina, M.Farm.

apt. Arsy Fauziah, S.Farm., M.Si.

apt. Febia Wulandari, S.Farm.

apt. Antonius Padua Ratu, M.Farm.

Meiria Istiana Sari, S.Pd., M.Si.

Andini, S.Pd., M.A., M.Si.

Nurwani Purnama Aji, M.Farm., Apt.

apt. Rahmi Muthia, M.Si.

apt. M.A. Hanny Ferry Fernanda, S.Farm., M.Farm.

apt. Metrikana Novembrina, M.Sc.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan Rahmat-Nya sehingga buku **Prediksi Soal UKOM Mahasiswa Pendidikan D3 Analisis Farmasi dan Makanan (Anafarma) 2025** dapat diselesaikan. Buku ini disusun dengan merujuk pada Permendikbud Nomor 2 Tahun 2020 yang mengatur tentang persentase kelulusan nilai akademik 60% dan Uji Kompetensi 40%, sehingga selama mahasiswa belum lulus uji kompetensi masih menjadi tugas perguruan tinggi untuk membekali mahasiswa tersebut.

Uji kompetensi terdiri dari rangkaian kegiatan yang dimulai dengan beberapa persiapan, *tryout* uji kompetensi, evaluasi *tryout*, pelaksanaan uji kompetensi, evaluasi hasil uji kompetensi, dan pengumuman hasil uji kompetensi.

Diharapkan buku **Prediksi Soal UKOM Mahasiswa Pendidikan D3 Analisis Farmasi dan Makanan (Anafarma) 2025** ini dapat membantu dan meningkatkan kualitas lulus uji kompetensi yang diselenggarakan pemerintah. Ucapan terima kasih kepada para dosen yang telah bersedia menjadi tim penyusun soal dalam buku ini. Akhir kata, semoga buku **Prediksi Soal UKOM Mahasiswa Pendidikan D3 Analisis Farmasi dan Makanan (Anafarma) 2025** ini bermanfaat untuk semua pihak, khususnya mahasiswa yang akan terlibat dalam pelaksanaan uji kompetensi. Panduan ini tidak terlepas dari kekurangan, maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Jakarta, Oktober 2024

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
Tips Lulus Uji Kompetensi.....	1
SERI I Obat	4
SERI II Makanan dan Minuman	79
SERI III Obat Tradisional.....	163
SERI IV Kosmetik	211
SERI V Alkes dan PKRT	250
PROFIL PENULIS	286
DAFTAR PUSTAKA	293

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Tips Lulus Uji Kompetensi

SOFTFILE BUKU ini hanya untuk kepentingan BKD PENULIS. Tidak untuk disebarluaskan

Ingin Sukses Menghadapi Uji Kompetensi? Wajib Baca Tips Berikut!

1. Sediakan cukup waktu untuk melakukan persiapan uji kompetensi
2. Mulai belajar poin-poin penting dalam buku ini dengan seksama
3. Gunakan referensi yang berlaku secara nasional
4. Cobalah berlatih mengerjakan soal-soal uji kompetensi yang tersedia dalam buku ini dengan cara:
 - a) Mandiri, tanpa bantuan orang lain atau membaca referensi/buku sumber, lalu bandingkan jawaban Anda dengan kunci jawaban.
 - b) Pahami pembahasan dari setiap soal.
 - c) Pelajari dan ulangi materi yang tidak dipahami dengan menggunakan buku referensi.
 - d) Jangan menghafalkan soal yang ada dalam buku ini, namun pahami materi dan pertanyaan setiap soal.
 - e) Bila mengalami kesulitan, lakukan diskusi dengan dosen atau teman sejawat.
5. Ikuti latihan ujian atau *tryout* sesering mungkin.
6. Saat pelaksanaan ujian, hal-hal yang perlu diperhatikan:
 - a) Jawab semua soal, prioritaskan menjawab soal yang mudah, jangan terpaku pada soal yang sulit. Pada akhir waktu ujian, pastikan semua soal sudah dijawab. Jawaban benar nilai positif 1 dan tidak ada nilai negatif (pengurangan) untuk jawaban yang salah.
 - b) Pahami struktur/bagian soal. Struktur/bagian soal terdiri atas: *vignette* atau kasus, pertanyaan, dan pilihan jawaban (ada 5 pilihan; a, b, c, d, e). Dalam soal uji kompetensi nasional, disediakan hanya 1 PILIHAN jawaban yang paling benar.
 - c) Perhatikan badan soal yang biasanya menyajikan kasus klinis. Ada 3 hal penting yang harus diperhatikan yaitu: keluhan utama, data klinis, dan tempat pelayanan yang disebutkan dalam *vignette* tersebut. Kemampuan menghubungkan 3 hal penting tersebut dapat membantu mengarahkan untuk mengeliminasi jawaban yang salah dan mencari pilihan jawaban yang paling tepat.
 - d) Bacalah setiap pilihan jawaban yang tersedia sebelum menjawab. Eliminasi atau abaikan pilihan jawaban yang salah.

INFORMASI JUMLAH SOAL

Tinjauan Jenis Sediaan	Soal	Jumlah
Obat	30%	54
Makanan dan Minuman	30%	54
Obat Tradisional	20%	36
Kosmetik	10%	18
Alkes dan PKRT	10%	18
	100%	180 Soal

SERI I

Obat

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 1 – Obat

TTK bertugas pada bagian analisis obat pada industri farmasi. TTK tersebut menganalisis komponen minyak atsiri yang terkandung dalam sediaan aroma terapi. Alat yang digunakan pada suhu tinggi dan menggunakan eluen berupa H_2 dan N_2 .

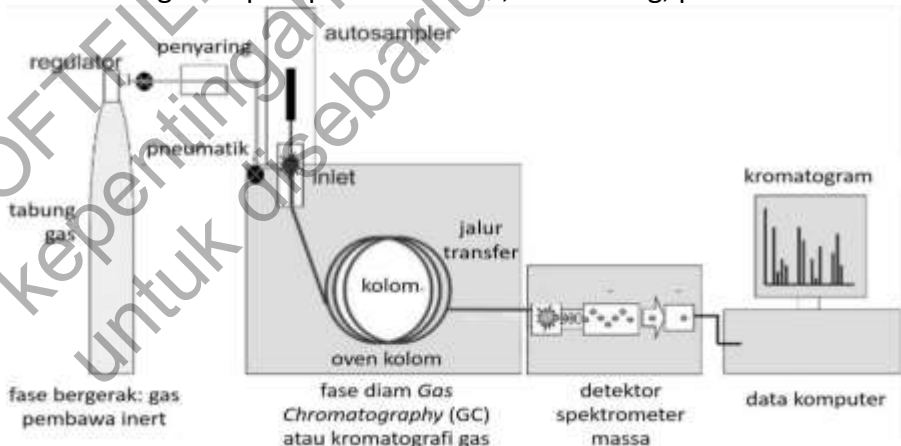
Apa alat instrumen yang dimaksud?

- A. Kromatografi cair kinerja tinggi
- B. Kromatografi gas
- C. Kromatografi kertas
- D. Kromatografi kolom
- E. Kromatografi lapis tipis

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Kromatografi cair kinerja tinggi = eluen cair, suhu ruang, kolom C18 dan sejenisnya.
- B. Kromatografi gas = eluen gas, suhu tinggi, kolom pipa kosong.
- C. Kromatografi kertas = eluen cair, suhu ruang, kertas.
- D. Kromatografi kolom = eluen cair, suhu ruang, kolom silika.
- E. Kromatografi lapis tipis = eluen cair, suhu ruang, pelat silika.



Kunci jawaban: B. Kromatografi gas

Kasus 2 – Obat

TTK bertugas pada bagian QC pada industri farmasi. TTK tersebut melakukan validasi metode analisis pada alat instrumen KCKT. Salah satu validasi yang dilakukan adalah pengukuran pada beberapa konsentrasi yang semakin kecil sehingga tidak terdeteksi oleh detektor KCKT. Apa metode validasi yang dimaksud?

- A. Akurasi
- B. Linearitas
- C. LOD
- D. Presisi
- E. Selektivitas

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Akurasi = merupakan persen perolehan kembali (*recovery*) analit yang ditambahkan. Akurasi menunjukkan ukuran kadar analit yang sebenarnya dengan kedekatan hasil analisis
- B. Linearitas = menunjukkan kemampuan suatu metode analisis untuk memperoleh hasil pengujian yang sesuai dengan konsentrasi analit yang terdapat pada sampel pada kisaran konsentrasi tertentu.
- C. LOD = limit deteksi (LOD) merupakan jumlah terkecil analit di dalam sampel yang dapat terdeteksi dan masih menghasilkan respons signifikan dibanding dengan blangko.
- D. Presisi = merupakan ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individu sampel, yang diukur melalui penyebaran hasil individu sampel dari rata-rata pengulangan sampel dari campuran yang homogen.
- E. Selektivitas = merupakan kemampuan yang hanya mengukur zat tertentu saja secara teliti dengan adanya komponen lain yang mungkin ada dalam matriks contoh uji.

Kunci jawaban: C. LOD

Kasus 3 – Obat

TTK di bagian QC ditugaskan untuk melakukan penetapan kadar suatu sediaan. Sediaan tersebut mengandung zat aktif natrium klorida. Penetapan kadar menggunakan titrasi dengan reagen perak nitrat dan menggunakan indikator K_2CrO_4 . Hasil akhir titrasi adalah terbentuk endapan putih.

Apa metode titrasi yang dilakukan?

- A. Argentometri
- B. Asidimetri
- C. Kompleksometri
- D. Permanganometri
- E. Iodometri

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

A. Argentometri = titrasi menggunakan pentiter perak nitrat, argentometri terdiri dari 3 metode berdasarkan penggunaan indikator, antara lain:

1) Metode Fajans

Metode titrasi argentometri yang satu ini pertama kali dikenalkan oleh Kazimierz Fajans. Dalam metode ini, *dichlorofluorescein* akan digunakan sebagai indikator. Indikator ini akan berubah warna. Jika proses sudah mencapai titik akhir, suspensi yang awalnya berwarna hijau akan berubah warna menjadi merah muda.

2) Metode Mohr

Kalium kromat digunakan sebagai indikator. Jika semua ion klorida bereaksi, akan dihasilkan kromat perak merah dengan titik akhir titrasi terbentuk endapan merah bata.

3) Metode Volhard

Perak klorida akan disaring sehingga perak nitrat yang tersisa bisa dititrasi terhadap larutan yang hendak diperiksa kadar zatnya. Untuk indikatornya, metode Volhard menggunakan besi amonium

sulfat. Di hasil akhir proses titrasi, indikator ini akan berubah warna menjadi warna merah darah.

- B. Asidimetri = titrasi menggunakan pentiter HCl, dengan indikator pada trayek pH di bawah 7, dan titik akhir terjadi perubahan warna.
- C. Kompleksometri = titrasi menggunakan pentiter kompleksan (Na_2EDTA), indikator EBT, dan titik akhir titrasi terjadi perubahan warna.
- D. Permanganometri = titrasi menggunakan pentiter KMnO_4 , tanpa indikator, dan titik akhir titrasi terjadi perubahan warna serta terbentuk endapan.
- E. Iodimetri = merupakan cara titrasi redoks yang menggunakan larutan iodium sebagai pentiter, indikator amilum dengan titik akhir perubahan biru hampir hilang.



Kunci jawaban: A. Argentometri

Kasus 4 – Obat

TTK di bagian IPC melakukan *sampling*. *Sampling* dilakukan terhadap sediaan supositoria. TTK tersebut melakukan pengujian secara fisik. Pengujian menggunakan pemanasan sehingga sediaan tersebut mencair.

Apa identifikasi yang dilakukan?

- A. Indeks bias
- B. Kerapatan
- C. Rotasi optik
- D. Suhu lebur
- E. Susut pengeringan

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Indeks bias = sifat optik yang menggambarkan kecepatan relatif cahaya melalui suatu medium. Kepadatan dan struktur kristal material menentukan nilai indeks bias sehingga memungkinkan karakterisasi sifat fisikokimia.
- B. Kerapatan = pengukuran massa tiap satuan volume benda.
- C. Rotasi optik = besarnya sudut pemutaran bidang polarisasi yang terjadi bila sinar dilewatkan melalui cairan.
- D. Suhu lebur = suhu di mana suatu zat berubah dari padat menjadi cair.
- E. Susut pengeringan = hasil perbandingan dari bobot sampel sebelum dan sesudah pemanasan pada suhu 105°C.

Kunci jawaban: D. Suhu lebur

Kasus 5 – Obat

Seorang TTK menyiapkan reagen untuk pengujian sediaan. Pengujian menggunakan instrumen KCKT. Fase gerak yang digunakan adalah campuran asam *orto* - fosfat 0,1% - air - asetonitril - metanol (14 : 7 : 3 : 1 v/v/v/v) pH = 4,00. Volume total fase gerak yang dibuat sebesar 500 mL.

Berapa mL volume asetonitril yang disiapkan?

- A. 14
- B. 20
- C. 60
- D. 140
- E. 280

Pembahasan:

Diketahui:

Perbandingan volume asam *orto* - fosfat 0,1% - air – asetonitril - metanol (14 : 7 : 3 : 1 v/v/v/v)

Volume fase gerak 500 mL

Ditanya:

Volume asetonitril?

Dijawab:

Volume total perbandingan = 14+7+3+1 = 25

Volume asetonitril = $\frac{\text{volume perbandingan asetonitril}}{\text{volume total perbandingan}} \times \text{volume yang dibuat}$

$$\begin{aligned}\text{Volume asetonitril} &= \frac{3}{25} \times 500 \text{ mL} \\ &= 60 \text{ mL}\end{aligned}$$

Kunci jawaban: C. 60

Kasus 6 – Obat

Ambroxol tablet yang sudah diproduksi dilakukan serangkaian pengujian. TTK melakukan pengujian sejumlah tablet terhadap gabungan pengaruh goresan dan guncangan dengan wadah plastik yang berputar pada kecepatan 25 rpm, menjatuhkan tablet sejauh enam inci pada setiap putaran. Pengujian dilakukan sebanyak 100 putaran. Apa nama alat untuk pengujian tersebut?

- A. *Disintegration tester*
- B. *Dissolution tester*
- C. *Friability tester*
- D. *Hardness tester*
- E. *Vernier caliper*

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Disintegration tester* = alat untuk mengukur waktu hancur tablet.
- B. *Dissolution tester* = alat untuk mengukur kecepatan kelarutan zat aktif.
- C. *Friability tester* = untuk mengukur keregasan tablet.
- D. *Hardness tester* = alat untuk mengukur kekerasan tablet.
- E. *Vernier caliper* = alat mengukur diameter dan tebal tablet.



Kunci jawaban: C. *Friability tester*

Kasus 7 – Obat

Bagian QC menguji beberapa granul untuk tablet. Granul suatu tablet dengan bobot 250 gram dituang melalui corong sehingga berbentuk kerucut. Diameter kerucut 10 cm dan tinggi kerucut 2,5 cm.

Berapa sudut istirahat granul tersebut?

- A. 11,31°
- B. 26,56°
- C. 63,43°
- D. 68,20°
- E. 78,69°

Pembahasan:

Diketahui:

Kerucut dengan data:

Diameter 10 cm

Tinggi 2,5 cm

Ditanya: Sudut istirahat (α)?

Dijawab:

$$\text{tg } \alpha = \frac{2 \times \text{tinggi}}{\text{diameter}}$$

$$= \frac{2 \times 2,5}{10}$$

$$= 0,5$$

$$\alpha = \text{anti tg } 0,5 = 26,56^\circ$$

Kunci jawaban: B. 26,56°

Kasus 8 – Obat

TTK melakukan pengujian mutu fisik tablet selama proses pencetakan. Salah satu pengujian adalah keragaman bobot. Bobot rata-rata tablet sebesar 100 mg.

Bobot Rata-Rata	Penyimpangan Bobot Rata-Rata dalam %	
	A	B
25 mg atau kurang	15%	30%
26 mg-150 mg	10%	20%
151 mg-300 mg	7,5%	15%
Lebih dari 300 mg	5%	10%

Berapa mg bobot maksimal tablet tersebut yang diperbolehkan pada kolom B?

- A. 107,5
- B. 110
- C. 115
- D. 120
- E. 130

Pembahasan:

Diketahui:

Bobot tablet rata-rata 100 mg.

Ditanya:

Bobot penyimpangan maksimal pada kolom B?

Dijawab:

Bobot tablet rata-rata 100 mg berada pada 26-150 mg dengan penyimpangan maksimal pada kolom B sebesar 20%.

Penyimpangan tablet = $20\% \times 100 \text{ mg} = 20 \text{ mg}$

Bobot maksimal tablet = $100 \text{ mg} + 20 \text{ mg} = 120 \text{ mg}$

Kunci jawaban: D. 120

Kasus 9 – Obat

TTK di bagian IPC melakukan sampling terhadap granul yang akan dicetak. Granul tersebut dilakukan pengujian *Carr index*. Pengujian menggunakan *tapped density tester*. Bobot granul sebesar 75 gram, volume *bulk* sebesar 90 mL, dan volume setelah *tapped* sebesar 85 mL. Berapa persen *Carr index* granul tersebut?

- A. 1,20
- B. 1,59
- C. 5,00
- D. 5,56
- E. 5,89

Pembahasan:

Diketahui:

Bobot granul 75 gram

Volume sebelum *tapped* 90 mL

Volume sesudah *tapped* 85 mL

Ditanya: *Carr index*?

Dijawab:

$$\text{Bulk density} = \frac{\text{bobot}}{\text{volume bulk}} = \frac{75}{90} = 0,8333$$

$$\text{Tapped density} = \frac{\text{bobot}}{\text{volume tapped}} = \frac{75}{85} = 0,8824$$

$$\begin{aligned} \text{Carr index} &= \frac{\text{Tapped density} - \text{Bulk density}}{\text{Tapped density}} \times 100\% \\ &= \frac{0,8824 - 0,8333}{0,8824} \times 100\% \\ &= 5,56\% \end{aligned}$$

Kunci jawaban: D. 5,56

Kasus 10 – Obat

TTK di bagian IPC melakukan *sampling* dalam proses *mixing* sediaan likuida. Pengujian terhadap sampel yang dimasukkan dalam alat yang mempunyai volume tertentu. Alat yang berbentuk seperti labu tersebut ditimbang sebelum dan sesudah dimasukkan sampel. Bobot bersih yang diperoleh, kemudian dibagi dengan volume yang tertera pada alat di bawah ini:



Apa alat yang digunakan untuk pengukuran tersebut?

- A. pH meter
- B. Piknometer
- C. Polarimeter
- D. Potensiometer
- E. Refraktometer

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

A. pH meter = merupakan alat yang digunakan untuk mengukur

potensial hidrogen atau biasa disebut tingkat keasaman.

- B. Piktometer = merupakan alat yang digunakan untuk menentukan bobot jenis suatu larutan dengan cara menimbang bobot piknometer kosong dan piknometer isi dan mencari selisih serta membandingkan dengan volume piknometer.
- C. Polarimeter = merupakan alat yang digunakan untuk menentukan sifat polarisasi berkas cahaya dengan sampel.
- D. Potensiometer = merupakan alat yang digunakan untuk mengukur potensial sel, pH, serta konsentrasi ion logam dan nonlogam dalam larutan elektrolit.
- E. Refraktometer = merupakan alat yang digunakan untuk mengukur konsentrasi suatu zat dengan bantuan indeks bias atau refraksi cahaya.

Kunci jawaban: B. Piktometer

Kasus 11 – Obat

TTK melakukan identifikasi bahan baku obat. Bahan baku tersebut akan dibuat sediaan cair. Salah satu identifikasi yang dilakukan adalah pengukuran kelarutan. Sebanyak 5 gram bahan baku dapat dilarutkan sempurna dalam air sebanyak 115 mL air.

Apa klasifikasi kelarutan tersebut?

- A. Sangat mudah larut
- B. Mudah larut
- C. Larut
- D. Agak sukar larut
- E. Sukar larut

Pembahasan:

Istilah kelarutan	Jumlah bagian pelarut yang diperlukan untuk melarutkan 1 bagian zat
Sangat mudah larut	Kurang dari 1
Mudah larut	1 sampai 10
Larut	10 sampai 30
Agak sukar larut	30 sampai 100
Sukar larut	100 sampai 1000
Sangat sukar larut	1000 sampai 10.000
Praktis tidak larut	lebih dari 10.000

5 gram zat dalam 115 mL pelarut, dibagi 5 sehingga:

$$\frac{5 \text{ gram}}{5} = 1 \text{ gram zat dalam } \frac{115 \text{ mL}}{5} = 23 \text{ mL}$$

Masuk kategori larut, yaitu 1 bagian zat dapat larut dalam 10-30 bagian pelarut.

Kunci jawaban: C. Larut

Kasus 12 – Obat

TTK ditugaskan melakukan penetapan kadar obat yang mengandung vitamin C. Penetapan kadar yang dilakukan prinsip redoks. Pelaksanaan menggunakan metode titrasi dengan peniter iodium dan natrium tiosulfat.

Apa indikator untuk titrasi tersebut?

- A. Amilum
- B. EBT
- C. Fenolftalien
- D. K_2CrO_4
- E. Kristal violet

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Amilum = merupakan indikator yang digunakan dalam titrasi iodimetri untuk menentukan titik akhir titrasi kadar vitamin C dengan perubahan warna biru gelap.
- B. EBT = merupakan indikator yang digunakan dalam metode titrasi kompleksometri dengan menunjukkan perubahan warna yang jelas pada pH 10, dengan peniter NaEDTA. Indikator EBT berfungsi sebagai pengompleks logam.
- C. Fenolftalien = merupakan indikator titrasi asam basa yang memberikan warna merah muda dalam keadaan basa, dan tidak berwarna dalam keadaan asam.
- D. K_2CrO_4 = merupakan indikator yang digunakan untuk titrasi argentometri (pengendapan) menggunakan metode Mohr dengan titik akhir berupa endapan merah bata.
- E. Kristal violet = merupakan indikator yang digunakan dalam metode titrasi bebas air.

Kunci jawaban: A. Amilum

Kasus 13 – Obat

Salah satu tugas TTK adalah menghitung dan membuat larutan baku standar. Standar yang dibuat adalah Asetaminofen. Asetaminofen dibuat larutan induk 100 ppm. Asetaminofen dibuat konsentrasi 1 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm masing-masing sebanyak 10 mL.

Berapa mL volume larutan induk untuk membuat konsentrasi 10 ppm?

- A. 0,5
- B. 1,0
- C. 1,5
- D. 3,0
- E. 5,0

Pembahasan:

Diketahui:

- Larutan induk Asetaminofen 100 ppm
- Seri konsentrasi 1 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm
- Volume 10 mL

Ditanya:

Volume larutan induk untuk 10 ppm?

Dijawab:

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 1,0 \text{ mL}$$

Kunci jawaban: B. 1,0 mL

Kasus 14 – Obat

TTK di bagian mikrobiologi melakukan pemeriksaan sterilitas suatu sediaan. Sediaan tersebut berupa sediaan antibiotik cair 10 mL. Berapa mL volume minimal tiap media?

- A. Sebesar 1 mL
- B. Sebesar 20 mL
- C. Seluruh isi tiap wadah
- D. Setengah isi tiap wadah dengan minimal 1 mL
- E. Sebesar 10% isi wadah dengan minimal 20 mL

Pembahasan:

Isi per wadah	Jumlah minimum yang digunakan (Kecuali dinyatakan lain)
Larutan	
Kurang dari 1 mL	Seluruh isi tiap wadah
1 – 40 mL	setengah isi tiap wadah, tetapi tidak kurang dari 1 mL
Lebih dari 40 mL, tidak lebih dari 100 mL	20 mL
Lebih dari 100 mL	10% isi wadah, tetapi tidak kurang dari 20 mL
Larutan antibiotik	1 mL
Sediaan larut dalam air lainnya atau dalam isopropil miristat	Seluruh isi tiap wadah, sebanding dengan tidak kurang dari 200 mg
Sediaan yang tidak larut, krim, dan salep, yang tersuspensi atau teremulsi	Gunakan isi tiap wadah yang sebanding dengan tidak kurang dari 200 mg

Kunci jawaban: A. Sebesar 1 mL

Kasus 15 – Obat

Seorang analis sedang melakukan analisis keberadaan raksa (Hg) dengan menggunakan alat *automatic mercury analyzer*. Dalam analisis ini, diawali dengan pembuatan kurva kalibrasi untuk mendapatkan suatu persamaan regresi dan koefisien regresi. Dari koefisien regresi yang didapatkan, harus memiliki nilai lebih dari 0,995.

Metode analisis apa yang digunakan dalam proses ini?

- A. LOD
- B. LOQ
- C. Linieritas
- D. Ketelitian
- E. Ketepatan

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. LOD = (*Limit of Detection*) adalah sensitivitas metode analisis yang didasarkan pada kadar analit terkecil dalam sampel, masih dapat dideteksi, dan responsnya berbeda dengan blangko ataupun *noise*.
- B. LOQ = (*Limit of Quantification*) sensitivitas metode analisis yang didasarkan pada konsentrasi analit terendah yang dapat dikuantitasikan dengan akurat dan teliti.
- C. Linieritas = validasi metode analisis melalui pembuatan kurva kalibrasi dengan memplotkan nilai absorbansi terukur dengan kadar larutan standar untuk mendapatkan persamaan regresi linier dan koefisien regresi (r^2). Koefisien regresinya harus lebih dari 0,995.
- D. Ketelitian = validasi metode analisis untuk mengetahui apakah respons instrumen terhadap suatu analit bersifat tetap atau keterulangan dari waktu ke waktu.
- E. Ketepatan = validasi metode analisis untuk mengetahui kedekatan hasil analisis (*measured value*) dengan kadar analit sebenarnya (*accepted true value*), dinyatakan dengan persen perolehan kembali.

Kunci jawaban: C. Linieritas

Kasus 16 – Obat

Seorang analis ingin menetapkan kadar antasida dalam suatu sampel obat. Sampel dilarutkan ke dalam air. Pada penetapan kadar ini membutuhkan indikator berupa fenolftalein dan pengukuran dihentikan jika terjadi perubahan warna dari merah muda menjadi tidak berwarna. Apa metode yang digunakan dalam kasus ini?

- A. Titrasi asidimetri-alkalimetri
- B. Titrasi kompleksometri
- C. Titrasi permanganometri
- D. Titrasi argentometri
- E. Titrasi iodometri

Pembahasan:

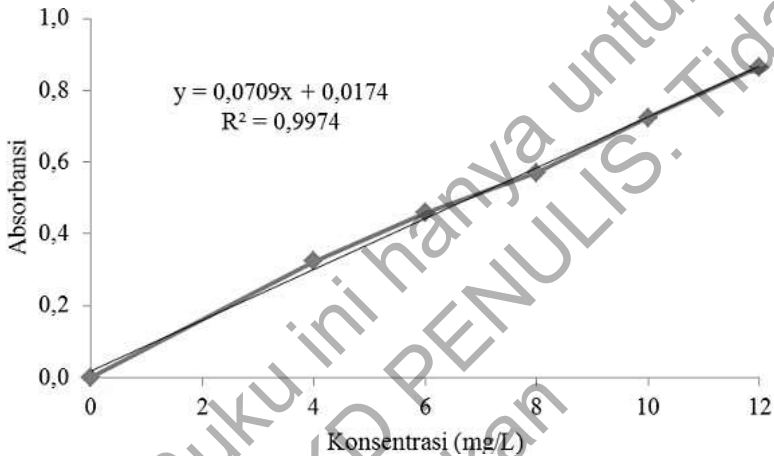
Penjelasan opsi jawaban:

- A. Titrasi asidimetri-alkalimetri = prinsipnya, teknik ini digunakan untuk menentukan konsentrasi asam atau basa dalam suatu sampel. Titrasi dilakukan dengan menambahkan larutan standar (asam atau basa) hingga titik ekuivalen tercapai, yang biasanya diindikasikan oleh perubahan warna indikator. Antasida adalah berupa basa, di mana dalam tubuh manusia akan bereaksi dengan HCl di dalam perut.
- B. Titrasi kompleksometri = melibatkan pembentukan kompleks antara ion logam dan agen pengompleks, seperti EDTA. Penetapan kadar ion logam dengan titrasi menggunakan EDTA hingga terbentuk kompleks stabil.
- C. Titrasi permanganometri = menggunakan prinsip reaksi redoks. KMnO_4 digunakan sebagai titran untuk menentukan kadar zat reduktor.
- D. Titrasi argentometri = untuk penetapan kadar ion klorida dalam sampel. Titrasi dilakukan dengan menambahkan larutan standar perak nitrat (AgNO_3) hingga terbentuk endapan perak klorida (AgCl).
- E. Titrasi iodometri = titrasi yang menggunakan prinsip redoks, larutan iodium sebagai titrannya, dan menggunakan pati sebagai indikator.

Kunci jawaban: A. Titrasi asidimetri-alkalimetri

Kasus 17 – Obat

Seorang analis sedang menguji keberadaan parasetamol dalam suatu obat menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Dalam pengujian terlebih dahulu analis membuat kurva standar kafein dengan konsentrasi 4, 6, 8, 10, 12 ppm dan diperoleh kurva seperti gambar berikut (Sari dan Kuntari, 2019):



Jika pada sampel obat yang diuji menghasilkan nilai absorbansi sebesar 0,248, berapa besar konsentrasi parasetamol dalam sampel obat tersebut?

- A. 0,018
- B. 0,035
- C. 0,019
- D. 3,252
- E. 3,498

Pembahasan:

Diketahui:

Persamaan linear dari kurva standar kafein adalah $y = 0,0709x + 0,0174$

Nilai absorbansi sampel obat adalah 0,248

Ditanya: Konsentrasi parasetamol dalam sampel obat?

Dijawab:

$$y = 0,0709x + 0,0174$$

$$0,248 = 0,0709x + 0,0174$$

$$0,248 - 0,0174 = 0,0709x$$

$$0,2306 = 0,0709x$$

$$X = \frac{0,2306}{0,0709} = 3,252$$

Penjelasan opsi jawaban:

A. 0,018 = cara perhitungannya sebagai berikut:

$$y = 0,0709 \times 0,248$$

$$y = 0,0176 = 0,018$$

B. 0,035 = cara perhitungannya sebagai berikut:

$$y = (0,0709 \times 0,248) + 0,0174$$

$$y = 0,0350 \approx 0,035$$

C. 0,019 = cara perhitungannya sebagai berikut:

$$y = 0,0709 \times (0,248 + 0,0174)$$

$$y = 0,0188 \approx 0,019$$

D. 3,252 = perhitungannya seperti yang dijelaskan pada pembahasan dan hasilnya adalah 3,252. Jawaban ini benar.

E. 3,498 = cara perhitungannya sebagai berikut:

$$0,248 = 0,0709x$$

$$x = 3,498$$

Kunci jawaban: D. 3,252

Kasus 18 – Obat

Seorang analis sedang menganalisis keberadaan senyawa aktif dalam suatu sediaan obat dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Panjang pelat KLT yang digunakan adalah 10 cm, batas bawah 1 cm, dan batas atas 1 cm. Jika dalam uji tersebut muncul *spot* 3 cm dari batas bawah.

Berapa nilai Rf dari hasil analisis tersebut?

- A. 0,25
- B. 0,30
- C. 0,33
- D. 0,38
- E. 0,40

Pembahasan

Diketahui:

$$\begin{aligned}\text{Jarak eluen} &= \text{Panjang plat} - \text{batas bawah} - \text{batas atas} \\ &= 10 - 1 - 1 \\ &= 8 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\text{Jarak spot} = 3 \text{ cm}$$

Ditanya:

Berapa nilai Rf?

Dijawab:

$$\begin{aligned}\text{Nilai Rf} &= \frac{\text{Jarak spot}}{\text{Jarak eluen}} \\ &= \frac{3}{8} \\ &= 0,375 \\ &= 0,38\end{aligned}$$

Kunci jawaban: D. 0,38

Kasus 19 – Obat

Sebagai seorang analis di lab, Anda diminta untuk melakukan pengujian dengan menggunakan bahan NaOH 0,5 molar sebanyak 200 mL. Di laboratorium hanya tersedia NaOH 4 molar.

Berapakah jumlah pelarut (air) yang harus ditambahkan agar didapatkan NaOH sesuai kebutuhan?

- A. 50 mL
- B. 100 mL
- C. 150 mL
- D. 175 mL
- E. 200 mL

Pembahasan:

Diketahui:

$$M_1 = 4 \text{ M}$$

$$M_2 = 0,5 \text{ M}$$

$$V_2 = 200 \text{ mL}$$

Ditanya:

Berapakah V pelarut?

Dijawab:

Solusi untuk masalah seperti ini adalah pengenceran, maka lakukan perhitungan pengenceran.

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$4 \times V_1 = 0,5 \times 200$$

$$V_1 = 25 \text{ mL}$$

Air yang harus ditambahkan untuk mencapai NaOH konsentrasi 0,5 M dengan volume 200 mL adalah 175 mL (200 mL - 25 mL).

Kunci jawaban: D. 175 mL

Kasus 20 – Obat

Anda bekerja sebagai TVF di sebuah industri yang memproduksi emulsi minyak ikan. Menurut kompendial (FI VI), salah satu syarat mutu yang harus dipenuhi adalah volume terpindahkan.

Alat apa yang digunakan untuk melakukan pengujian volume terpindahkan pada sampel emulsi minyak ikan di pabrik tempat Anda bekerja?

- A. Spuit
- B. *Beaker glass*
- C. Gelas ukur
- D. Pipet tetes
- E. Buret

Pembahasan: Alat yang digunakan adalah alat yang punya kemampuan untuk mengukur volume yang dipindahkan dari sampel dengan skala yang presisi.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Spuit = digunakan untuk mengambil sampel pada penetapan volume injeksi, bukan untuk volume terpindahkan.
- B. *Beaker glass* = tidak memiliki skala yang presisi dan tidak digunakan sebagai alat ukur.
- C. Gelas ukur = memiliki kemampuan untuk mengukur volume cairan dan memiliki skala yang presisi. Jawaban benar.
- D. Pipet tetes = bukan alat ukur.
- E. Buret = bukan alat ukur.

Kunci jawaban: C. Gelas ukur

Kasus 21 – Obat

Tim QC farmasi suatu industri farmasi yang memproduksi sediaan tablet Parasetamol konvensional (tanpa salut) dengan dosis 250 mg dengan bobot 500 mg. Salah satu syarat mutu yang harus dipenuhi adalah evaluasi keseragaman sediaan yang mengacu pada FI VI.

Metode apakah yang cocok digunakan untuk evaluasi keseragaman sediaan tersebut?

- A. Keragaman bobot
- B. Keseragaman bobot
- C. Keragaman kandungan
- D. Keseragaman kandungan
- E. Penetapan kadar

Pembahasan:

Tabel 1. Penggunaan Uji Keseragaman Kandungan dan Uji Keragaman Bobot untuk Sediaan

Bentuk sediaan	Tipe	Subtipe	Dosis dan perbandingan zat aktif	
			≥ 25 mg dan $\geq 25\%$	< 25 mg atau $< 25\%$
Tablet	Tidak bersalut		Keragaman bobot	Keseragaman kandungan
	Bersalut	Selangit	Keragaman bobot	Keseragaman kandungan
		Lainnya	Keseragaman kandungan	Keseragaman kandungan
Kapsul	Keras		Keragaman bobot	Keseragaman kandungan
	Lunak	Suspensi, emulsi, atau larutan	Keseragaman kandungan	Keseragaman kandungan
Sediaan padat dalam wadah dosis tunggal	Monokomponen		Keragaman bobot	Keragaman bobot
	Multikomponen	Larutan beku kering dalam wadah akhir Lainnya	Keragaman bobot	Keragaman bobot
Larutan dalam wadah satuan dosis dan dalam bekal anak			Keseragaman kandungan	Keseragaman kandungan
			Keragaman bobot	Keragaman bobot
Lainnya			Keseragaman kandungan	Keseragaman kandungan

Bentuk sediaan : Tablet

Tipe sediaan : Tidak bersalut

Dosis : ≥ 25 mg

Perbandingan ZA : $250/500 = 0,5 = 50\%$

Maka metode yang cocok adalah keragaman bobot.

Kunci jawaban: A. Keseragaman bobot

Kasus 22 – Obat

Penetapan kadar suatu tablet X menurut FI VI adalah dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil perhitungan kadar/konsentrasi pada baku pembanding adalah 30 bpj, sedangkan perhitungan konsentrasi pada sampel menunjukkan hasil 27 bpj. Berapa % kadar tablet X tersebut?

- A. 100%
- B. 98%
- C. 95%
- D. 90%
- E. 87%

Pembahasan:

Diketahui:

Kadar sampel = 27 bpj

Kadar baku pembanding = 30 bpj

Ditanya:

Berapa % kadar tablet?

Dijawab:

Jawaban yang tepat adalah D. 90%.

Untuk menghitung kadar konsentrasi dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis yang sudah dibuat kurva kalibrasi atau perhitungan standar baku, maka bisa dilakukan perhitungan dengan metode perbandingan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\% \text{ kadar} &= \frac{\text{kadar sampel}}{\text{kadar baku pembanding}} \times 100\% \\ &= \frac{27 \text{ bpj}}{30 \text{ bpj}} \times 100\% \\ &= 90\%\end{aligned}$$

Kunci jawaban: D. 90%

Kasus 23 – Obat

Anda bekerja di divisi QC, pekan ini divisi QC sedang melakukan pengujian kandungan zat antimikroba berupa metil paraben. Pengujian mengacu pada kompendial dengan menggunakan larutan baku BPFI metil paraben dengan kadar 0,2 mg/mL. Setelah dilakukan preparasi sampel dan pengujian sesuai prosedur, didapatkan hasilnya kromatografi menunjukkan respons puncak pada larutan uji metil paraben adalah 0,8, sedangkan respons puncak pada larutan baku adalah 0,9.

Berapa kadar metil paraben dalam larutan uji (dalam mg/mL)?

- A. 0,28
- B. 0,35
- C. 0,54
- D. 0,18
- E. 0,12

Pembahasan:

Diketahui:

R uji = 0,8

R standar = 0,9

C standar = 0,2 mg/mL

Ditanya:

Berapakah C uji?

Dijawab:

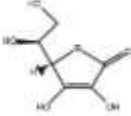
$$\begin{aligned} C_{\text{uji}} &= \frac{R_{\text{uji}}}{R_{\text{standar}}} \times C_{\text{standar}} \\ &= \frac{0,8}{0,9} \times 0,2 \\ &= 0,18 \text{ mg/dL} \end{aligned}$$

Kunci jawaban: D. 0,18

Kasus 24 – Obat

Perhatikan pemerian asam askorbat dan definisi kelarutan dalam farmakope pada gambar di bawah ini.

ASAM ASKORBAT
Vitamin C
Ascorbic Acid



L-asam askorbat [50-81-7]
 $C_6H_8O_6$ BM 176,13

Asam askorbat mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 100,5% $C_6H_8O_6$.

Pemerian hablur atau serbuk putih atau agak kuning, oleh pengaruh cahaya lambat laun menjadi berwarna gelap. Dalam keadaan kering, stabil dari udara, dalam larutan cepat teroksidasi. Melebur pada suhu lebih kurang 190°.

Kelarutan mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol, tidak larut dalam kloroform, dalam eter, dan dalam benzena.

Istilah kelarutan	Jumlah bagian pelarut yang diperlukan untuk melarutkan 1 bagian zat
Sangat mudah larut	Kurang dari 1
Mudah larut	1 sampai 10
Larut	10 sampai 30
Agak sukar larut	30 sampai 100
Sukar larut	100 sampai 1000
Sangat sukar larut	1000 sampai 10.000
Praktis tidak larut	lebih dari 10.000

Anda akan membuat sediaan vitamin C dalam bentuk larutan.

Berdasarkan informasi di atas, berapa jumlah air minimal yang dibutuhkan untuk melarutkan 500 gram vitamin C? Asumsi bobot jenis air adalah 1 gr/mL.

- A. 5 mL
- B. 50 mL

- C. 500 mL
- D. 5.000 mL
- E. 50.000 mL

Pembahasan: Perhatikan informasi definisi kelarutan. Di dalam pemerian disebutkan bahwa kelarutan vitamin C dalam air adalah mudah larut. Berdasarkan definisi kelarutan, mudah larut itu berarti 1 bagian zat dapat larut dalam 1-10 bagian pelarut. Maka, untuk 500 gram vitamin C akan dapat larut dalam $500 \text{ gr} \times (1 \text{ s/d } 10) = 500 \text{ gr s/d } 5.000 \text{ gr}$ air. Maka, air yang dibutuhkan untuk dapat melarutkan 500 gr vitamin C adalah sebanyak 500 gram. Oleh karena jawaban yang diminta dalam satuan volume dan diketahui bobot jenis air adalah 1 gr/mL , maka air yang dibutuhkan adalah:

$$\begin{aligned} &= \frac{500 \text{ gr}}{1 \text{ gr/mL}} \\ &= 500 \text{ mL} \end{aligned}$$

Sehingga minimal air yang harus disiapkan untuk melarutkan sejumlah vitamin C sesuai soal adalah 500 mL.

Kunci jawaban: C. 500 mL

Kasus 25 – Obat

Beberapa senyawa antibiotik golongan Penisilin yang sediaannya tercantum dalam farmakope menggunakan titrasi iodometri sebagai metode penetapan kadar yang sesuai.

Pada titrasi iodometri, indikator apa yang digunakan?

- A. *Phenolphthalein*
- B. Pasta kanji iodida LP
- C. *Methylene blue*
- D. *Nitroferroin*
- E. *Ferroin*

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Phenolphthalein* = indikator yang digunakan pada titrasi asam basa. Jawaban ini salah.
- B. Pasta kanji iodida LP = pada titrasi iodometri, indikator yang digunakan adalah pasta kanji iodida LP. Jawaban ini benar.
- C. *Methylene blue* = *methylene blue* adalah indikator yang digunakan pada titrasi asam basa. Jawaban ini salah.
- D. *Nitrofferoin* = *nitroferroin* adalah indikator yang digunakan pada titrasi redoks. Jawaban ini salah.
- E. *Ferroin* = *ferroin* adalah indikator yang digunakan pada titrasi redoks. Jawaban ini salah.

Kunci jawaban: B. Pasta kanji iodida LP

Kasus 26 – Obat

Beberapa senyawa antibiotik golongan penisilin yang sediaannya tercantum dalam farmakope menggunakan titrasi iodometri sebagai metode penetapan kadar yang sesuai.

Pada titrasi iodometri, titik akhir titrasi ditunjukkan dengan perubahan warna dari apa ke apa?

- A. Merah muda ke tidak berwarna
- B. Tidak berwarna ke merah muda
- C. Kuning ke tidak berwarna
- D. Jingga ke tidak berwarna
- E. Biru ke tidak berwarna

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Merah muda ke tidak berwarna = salah karena pada titrasi iodometri larutan awal bukan merah muda.
- B. Tidak berwarna ke merah muda = salah karena pada titrasi iodometri larutan awal yang berisi indikator bukan tidak berwarna.
- C. Kuning ke tidak berwarna = salah karena pada titrasi iodometri larutan awal berisi indikator bukan berwarna kuning.
- D. Jingga ke tidak berwarna = salah karena pada titrasi iodometri larutan awal berisi indikator, bukan berwarna jingga.
- E. Biru ke tidak berwarna = benar karena indikator pasta kanji adalah berwarna biru sehingga saat titik akhir titrasi tercapai maka indikator akan berubah warna dari biru menjadi tidak berwarna.

Kunci jawaban: E. Biru ke tidak berwarna

Kasus 27 – Obat

Salah satu parameter mutu untuk sediaan tablet adalah memenuhi syarat uji disolusi. Untuk melakukan pengujian ini bisa digunakan beberapa jenis alat.

Apa alat tipe 1 untuk disolusi?

- A. Tipe keranjang
- B. Tipe dayung
- C. Tipe silinder kaca bolak-balik
- D. Tipe sel yang dapat dialiri
- E. Tipe sel tertutup

Pembahasan: Untuk alat disolusi berdasarkan farmakope ada 4 tipe, yaitu:

Tipe 1: Keranjang

Tipe 2: Dayung

Tipe 3: Silinder kaca bolak-balik

Tipe 4: Sel yang dapat dialiri

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Tipe keranjang = benar, tipe 1.
- B. Tipe dayung = salah, tipe 2.
- C. Tipe silinder kaca bolak-balik = salah, tipe 3.
- D. Tipe sel yang dapat dialiri = salah, tipe 4.
- E. Tipe sel tertutup = salah, bukan termasuk tipe alat diskusi.

Sehingga jawaban yang tepat adalah A. Tipe keranjang.

Kunci jawaban: A. Tipe keranjang

Kasus 28 – Obat

Suatu industri memproduksi sediaan tablet lepas segera dengan dosis 500 mg, uji disolusi tahap pertama menghasilkan 2 tablet yang hasil pengujiannya tidak mencapai $Q + 15\%$.

Berapa banyak jumlah tablet yang harus diambil untuk pengujian tahap 2?

- A. 3
- B. 6
- C. 8
- D. 12
- E. 18

Pembahasan:

INTERPRETASI

Sediaan Lepas Segera

Kecuali dinyatakan lain dalam masing-masing monografi, persyaratan dipenuhi bila jumlah zat aktif terlarut dari unit sediaan yang diuji sesuai dengan *Tabel keberterimaan*. Lanjutkan pengujian sampai tiga tahap kecuali bila hasil pengujian memenuhi tahap S_1 atau S_2 . Harga Q adalah jumlah zat aktif yang terlarut seperti tertera pada masing-masing monografi, dinyatakan dalam persentase kadar pada etiket, angka 5%, 15%, dan 25% dalam tabel adalah persentase terhadap kadar yang tertera pada etiket, dengan demikian mempunyai arti yang sama dengan Q .

Tabel Keberterimaan I

Tahap	Jumlah yang diuji	Kriteria Keberterimaan
S_1	6	Tiap unit sediaan tidak kurang dari $Q + 5\%$
S_2	6	Rata-rata dari 12 unit ($S_1 + S_2$) adalah sama dengan atau lebih besar dari Q , dan tidak satu unitpun yang lebih kecil dari $Q - 15\%$
S_3	12	Rata-rata dari 24 unit ($S_1 + S_2 + S_3$) adalah sama atau lebih besar dari Q , tidak lebih dari 2 unit sediaan yang lebih kecil dari $Q - 15\%$ dan tidak satu unitpun yang lebih kecil dari $Q - 25\%$.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. 3 = salah, tidak ada penambahan sampel sebanyak 3 buah pada tahap pengujian mana pun.
- B. 6 = benar, jika tahap pertama tidak memenuhi syarat maka lakukan penambahan sampel sebanyak 6 buah sampel.
- C. 8 = salah, tidak ada penambahan sampel sebanyak 8 buah pada tahap pengujian mana pun.
- D. 12 = salah, penambahan 12 sampel adalah pada pengujian tahap 3.
- E. 18 = salah, tidak ada penjumlahan maupun jumlah sampel yang jumlahnya 18.

Kunci jawaban: B. 6

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 29 – Obat

Suatu industri melakukan evaluasi mutu terhadap supositoria.

Di antara evaluasi berikut, manakah yang hanya dilakukan pada supositoria basis lemak?

- A. Uji titik leleh
- B. Uji waktu hancur
- C. Uji kekerasan
- D. Uji disolusi
- E. Uji organoleptik

Pembahasan: Hal kritis yang membedakan basis lemak dan basis larut air pada supositoria adalah mekanisme pelepasan obat. Pada basis lemak mekanismenya adalah dengan pelelehan basis, sedangkan pada basis larut air mekanismenya adalah pelarutan basis sehingga opsi yang paling benar adalah uji titik leleh.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Uji titik leleh = benar, uji titik leleh dilakukan hanya pada basis lemak yang meleleh.
- B. Uji waktu hancur = salah, uji waktu hancur dilakukan pada semua supositoria dengan basis apa pun.
- C. Uji kekerasan = salah, uji waktu hancur dilakukan pada semua supositoria dengan basis apa pun.
- D. Uji disolusi = salah, uji waktu hancur dilakukan pada semua supositoria dengan basis apa pun.
- E. Uji organoleptik = salah, uji waktu hancur dilakukan pada semua supositoria dengan basis apa pun.

Kunci jawaban: A. Uji titik leleh

Kasus 30 – Obat

Anda seorang tenaga vokasi farmasi yang bekerja di industri yang memproduksi tablet dengan metode granulasi basah. Pada proses produksi dilakukan *in process control* untuk menentukan kadar air pada granul. Bobot granul sebelum dikeringkan adalah 5 gram dan setelah pengeringan bobotnya menjadi 4,88 gram.

Berapakah kadar air yang terdapat dalam granul tersebut?

- A. 1%
- B. 1.6%
- C. 2%
- D. 2,2%
- E. 2,4%

Pembahasan:

Diketahui:

Bobot awal granul = 5 gram

Bobot akhir granul (setelah pengeringan) = 4,88 gram

Ditanya:

Berapa % kadar lembap?

Dijawab:

$$\frac{\text{selisih bobot awal - akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

$$\frac{5 - 4,88}{5} \times 100\%$$

$$\frac{0,12}{5} \times 100\% = 2,4\%$$

Kunci jawaban: E. 2,4%

Kasus 31 – Obat

Pada titrasi permanganometri tidak memerlukan indikator (autoindikator). Titik akhir titrasi tercapai saat larutan analit berubah warna menjadi merah muda dan permanen.

Bahan apa yang digunakan sebagai titer sekaligus indikator pada reaksi ini?

- A. KI
- B. I₂
- C. NaOH
- D. Fe₂O₃
- E. KMnO₄

Pembahasan: Titrasi permanganometri menggunakan reaksi oksidasi reduksi dengan KMnO₄ sebagai oksidator kuat. Ion MnO₄⁻ akan berubah menjadi Mn²⁺ sekaligus menjadi indikator dengan menunjukkan perubahan warna menjadi merah muda.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. KI = tidak digunakan pada titrasi permanganometri.
- B. I₂ = tidak digunakan pada titrasi permanganometri.
- C. NaOH = tidak digunakan pada titrasi permanganometri.
- D. Fe₂O₃ = tidak digunakan pada titrasi permanganometri.
- E. KMnO₄ = benar, kalium permanganat digunakan sebagai titer sekaligus indikator pada titrasi permanganometri.

Kunci jawaban: E. KMnO₄

Kasus 32 – Obat

Anda bekerja sebagai TVK di bagian QC suatu perusahaan farmasi. Suatu hari Anda bertugas untuk melakukan uji volume terpindahkan pada sampel sirup dengan volume yang tertera di etiket adalah 60 mL. Hasil volume terpindahkan yang terukur adalah 56 mL.

Berapa % hasil uji dari volume terpindahkan tersebut?

- A. 91
- B. 92
- C. 93
- D. 94
- E. 95

Pembahasan:

Diketahui:

Volume tertera etiket = 60 mL

Volume terukur = 56 mL

Ditanya:

Berapa % volume terpindahkan?

Dijawab:

$$\frac{56}{60} \times 100\% = 93\%$$

Kunci jawaban: C. 93

Kasus 33 – Obat

Penentuan bobot jenis sediaan obat merupakan salah satu parameter untuk menilai kualitas sediaan yang dibuat.
Apa alat untuk mengukur bobot jenis?

- A. Termometer
- B. Higrometer
- C. Gelas ukur
- D. Viskometer
- E. Piknometer

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Termometer = salah karena termometer untuk mengukur suhu.
 - B. Higrometer = salah karena higrometer untuk mengukur kelembapan ruangan.
 - C. Gelas ukur = salah karena gelas ukur untuk mengukur volume cairan.
 - D. Viskometer = salah karena viskometer untuk mengukur kekentalan/viskositas.
 - E. Piknometer = benar karena piknometer untuk mengukur bobot jenis.
- Kunci jawaban: E. Piknometer

Kasus 34 – Obat

Seorang analis ingin menetapkan kadar Ca laktat dalam suatu sampel obat. Sampel dilarutkan ke dalam air yang didistilasi atau dilarutkan dalam larutan *buffer* dengan pH yang sesuai untuk reaksi titrasi (biasanya pH sekitar 10 menggunakan *buffer* amonia-amonium klorida). Pada penetapan kadar ini membutuhkan indikator berupa EBT (*Eriochrome Black T*) dan pengukuran dihentikan jika terjadi perubahan warna dari merah anggur menjadi biru saat seluruh ion kalsium telah bereaksi dengan EDTA.

Apa metode yang digunakan dalam kasus ini?

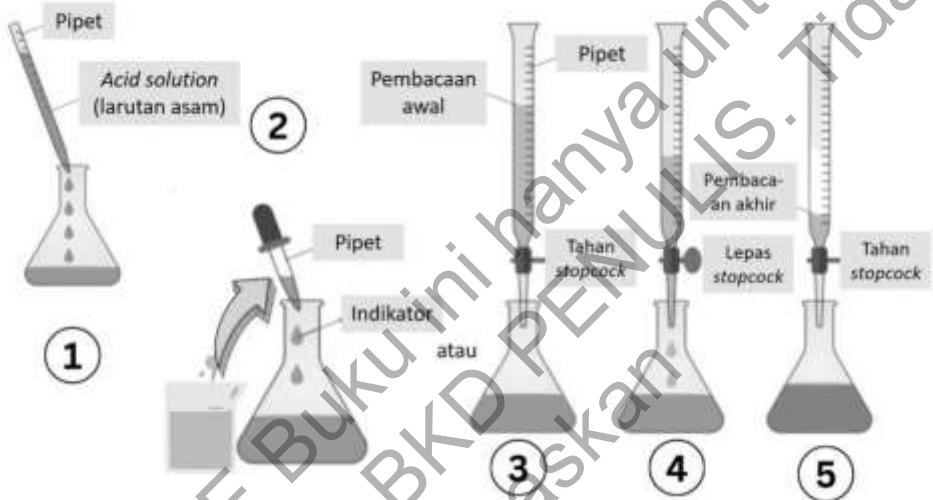
- A. Titrasi asidimetri-alkalimetri
- B. Titrasi kompleksometri
- C. Titrasi permanganometri
- D. Titrasi argentometri
- E. Titrasi iodometri

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Titrasi asidimetri-alkalimetri = prinsipnya, teknik ini digunakan untuk menentukan konsentrasi asam atau basa dalam suatu sampel. Titrasi dilakukan dengan menambahkan larutan standar (asam atau basa) hingga titik ekuivalen tercapai, yang biasanya diindikasikan oleh perubahan warna indikator.
- B. Titrasi kompleksometri = prinsipnya, metode ini melibatkan pembentukan kompleks antara ion logam dan agen pengompleks, seperti EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic Acid*). Penetapan kadar ion logam dilakukan dengan titrasi menggunakan EDTA hingga terbentuk kompleks stabil. Kalsium adalah salah satu ion logam yang dapat membentuk kompleks dengan EDTA.
- C. Titrasi permanganometri = prinsipnya, titrasi ini menggunakan prinsip reaksi redoks. KMnO_4 digunakan sebagai titran untuk menentukan kadar zat yang bersifat reduktor.

- D. Titrasi argentometri = prinsipnya, teknik ini digunakan untuk penetapan kadar ion klorida dalam sampel. Titrasi dilakukan dengan menambahkan larutan standar perak nitrat (AgNO_3) hingga terbentuk endapan perak klorida (AgCl).
- E. Titrasi iodometri = prinsipnya, merupakan titrasi yang menggunakan prinsip redoks, di mana larutan iodium sebagai titrannya dan menggunakan pati sebagai indikator.



Kunci jawaban: B. Titrasi kompleksometri

Kasus 35 – Obat

Seorang analis sedang melakukan uji organoleptis dari bahan sediaan obat. Hasil uji organoleptis adalah memiliki tekstur berupa bubuk putih atau hampir putih, memiliki bau khas yang sedikit fenolik atau medis, dan memiliki rasa pahit. Bahan obat ini biasanya langsung dikonsumsi dalam bentuk bubuk.

Apa nama dari bahan sediaan obat tersebut?

- A. Kafein
- B. Kodein
- C. Guaifenesin
- D. Parasetamol
- E. Asam salisilat

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Kafein = memiliki organoleptis, yaitu tekstur bubuk putih, tidak berbau (kadang-kadang berbau khas saat terpapar udara), dan rasa pahit.
- B. Kodein = memiliki organoleptis, yaitu tekstur bubuk putih atau hampir putih, hampir tidak berbau, dan rasanya pahit.
- C. Guaifenesin = memiliki organoleptis, yaitu tekstur bubuk putih atau hampir putih, tidak berbau, dan rasanya pahit.
- D. Parasetamol = memiliki organoleptis, yaitu tekstur bubuk putih atau hampir putih, tidak berbau, dan rasanya pahit, tetapi tidak dikonsumsi secara langsung karena dikonsumsi dalam bentuk kapsul atau tablet.
- E. Asam salisilat = memiliki tekstur berupa bubuk putih atau hampir putih, memiliki bau khas yang sedikit fenolik atau medis, dan memiliki rasa pahit.

Kunci jawaban: E. Asam salisilat

Kasus 36 – Obat

Seorang analis sedang melakukan analisis keberadaan bahan kimia dalam suatu sampel obat. Analisis didasarkan pada adanya perubahan warna. Dari analisis menunjukkan bahwa sampel setelah direaksikan dengan reagen FeCl_3 menghasilkan adanya perubahan warna ungu atau biru keunguan.

Apa jenis bahan kimia obat yang terdeteksi?

- A. Laktosa
- B. Glukosa
- C. CMC-Na
- D. Fruktosa
- E. Parasetamol

Pembahasan: Parasetamol jika direaksikan dengan reagen FeCl_3 akan menunjukkan adanya perubahan warna ungu atau biru keunguan. Hal ini terjadi karena FeCl_3 bereaksi dengan gugus fenol yang ada dalam struktur parasetamol, menghasilkan kompleks besi-fenolat yang berwarna. CMC-Na jika direaksikan dengan reagen FeCl_3 tidak akan menunjukkan perubahan warna. Glukosa, fruktosa, dan laktosa tidak memiliki gugus fenol sehingga tidak menghasilkan perubahan warna saat direaksikan dengan reagen FeCl_3 .

Kunci jawaban: E. Parasetamol

Kasus 37 – Obat

Pada pengujian obat perlu dilakukan identifikasi, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

Jenis uji apakah yang termasuk ke dalam identifikasi secara kuantitatif?

- A. Uji organoleptik
- B. Uji kelarutan
- C. Uji kadar
- D. Uji reaksi warna
- E. Uji reaksi kristal

Pembahasan: Identifikasi obat terdiri dari pengujian kualitatif dan kuantitatif. Pengujian kualitatif merupakan proses untuk mendeteksi keberadaan suatu unsur kimia di dalam sampel, atau dengan kata lain mengidentifikasi bahan kimia yang ada di dalam sampel. Cara ini merupakan cara yang paling efektif untuk mempelajari kimia beserta unsur dan ion-ion di dalam larutannya.

Pengujian kuantitatif merupakan proses untuk mengetahui banyaknya jumlah suatu zat yang terkandung di dalam sampel yang dapat dinyatakan dalam bentuk kadar atau konsentrasi, seperti molar, persen berat, gram per liter, normal, atau ppm.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Uji organoleptik = merupakan jenis pemeriksaan sampel dengan menggunakan pancaindra untuk mengetahui bentuk, warna, bau, dan rasanya.
- B. Uji kelarutan = merupakan jenis pemeriksaan sampel dengan menggunakan pelarut untuk mengetahui bentuk, warna, bau, dan rasanya.
- C. Uji kadar = merupakan salah satu jenis pemeriksaan sampel untuk mengetahui jumlah suatu zat yang terkandung di dalamnya.
- D. Uji reaksi warna = merupakan jenis pemeriksaan sampel dengan menggunakan suatu pereaksi untuk mengetahui kemungkinan

kandungan zat tertentu di dalamnya berdasarkan reaksi warna yang dihasilkan.

E. Uji reaksi kristal = merupakan jenis pemeriksaan sampel dengan menggunakan suatu metode atau proses tertentu untuk mengetahui kemungkinan kandungan zat tertentu di dalamnya berdasarkan bentuk dan/atau jenis kristal yang terbentuk.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah uji kadar karena dari hasil uji ini akan didapatkan banyaknya jumlah suatu zat yang terkandung di dalam sampel, baik dalam bentuk kadar atau konsentrasi, seperti molar, persen berat, gram per liter, normal, atau ppm.

Kunci jawaban: C. Uji kadar

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS.
Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 38 – Obat

Reaksi pembentukan kristal menjadi salah satu uji yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi suatu zat.

Jenis zat apakah yang akan memberikan reaksi positif terhadap pereaksi Dragendorff?

- A. Antihistamin
- B. Antalgin
- C. Alkaloid
- D. Papaverin
- E. Vitamin B1

Pembahasan: Pereaksi Dragendorff akan memberikan reaksi positif terhadap alkaloid, antibiotik, kofein, Aminofilin, Teofilin, Isoniazid, Efedrin, Sulfa, dan vitamin B2.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Antihistamin = reaksi kristal golongan antihistamin dapat menggunakan pereaksi aseton–air, asam pikrat, dan Reinecke.
- B. Antalgin = reaksi kristal Antalgin dapat menggunakan pereaksi Fe kompleks, dan $K_4Fe(CN)_6$.
- C. Alkaloid = reaksi kristal golongan alkaloid dapat menggunakan pereaksi Mayer, Bouchardat, asam pikrat, Dragendorff, $HgCl_2$, $K_4Fe(CN)_6$, $K_3Fe(CN)_6$, dan asam fosfomolibdat.
- D. Papaverin = reaksi kristal Antalgin dapat menggunakan pereaksi $K_3Fe(CN)_6$.
- E. Vitamin B1 = reaksi kristal vitamin B1 dapat menggunakan pereaksi Fe kompleks, asam pikrat, dan Bouchardat.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah alkaloid karena golongan zat ini yang akan memberikan reaksi positif terhadap pereaksi Dragendorff.

Kunci jawaban: C. Alkaloid

Kasus 39 – Obat

Kadang-kadang, sebelum dilakukan uji identifikasi perlu dilakukan pemisahan zat terlebih dahulu dari suatu campuran. Terdapat suatu teknik pemisahan molekul berdasarkan perbedaan pola pergerakan antara fase gerak dan fase diam untuk memisahkan komponen berupa molekul yang berada pada larutan.

Konsep teknik pemisahan apakah yang dimaksud dalam kasus?

- A. Ekstraksi
- B. Kromatografi
- C. Filtrasi
- D. Destilasi
- E. Kristalisasi

Pembahasan: Ada berbagai macam teknik pemisahan campuran, beberapa di antaranya adalah:

1. Ekstraksi, adalah proses pemisahan komponen-komponen tertentu dari suatu campuran dengan menggunakan pelarut yang sesuai.
2. Kromatografi, adalah memisahkan komponen berupa molekul yang berada pada larutan berdasarkan perbedaan pola pergerakan antara fase gerak dan fase diam.
3. Filtrasi, adalah memisahkan cairan dan padatan yang tidak larut dengan menggunakan penyaring (*filter*) berdasarkan perbedaan ukuran partikel.
4. Destilasi, disebut juga penyulingan, adalah memisahkan campuran berupa zat cair terlarut dari pelarutnya dengan menggunakan teknik penguapan dan kondensasi.
5. Kristalisasi, adalah memisahkan zat terlarut dengan pelarutnya dengan menggunakan pemanasan atau penyerapan kalor.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Ekstraksi = pemisahan komponen-komponen tertentu dari suatu campuran dengan menggunakan pelarut yang sesuai.

- B. Kromatografi = memisahkan berdasarkan perbedaan pola pergerakan antara fase gerak dan fase diam.
- C. Filtrasi = memisahkan dengan menggunakan penyaring (*filter*) berdasarkan perbedaan ukuran partikel.
- D. Destilasi = memisahkan dengan menggunakan teknik penguapan dan kondensasi.
- E. Kristalisasi = memisahkan dengan menggunakan pemanasan atau penyerapan kalor.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah kromatografi karena teknik pemisahan ini dilakukan berdasarkan perbedaan pola pergerakan serta menggunakan fase gerak dan fase diam.



Kunci jawaban: B. Kromatografi

Kasus 40 – Obat

Kelarutan zat dalam pelarut merupakan sifat kimia fisik yang dapat digunakan untuk identifikasi obat. Zat mempunyai kelarutan yang berbeda-beda terhadap suatu pelarut, baik air, alkohol, atau pelarut lainnya. Pernyataan kelarutan zat dalam bagian tertentu menunjukkan bahwa satu bagian bobot zat larut dalam volume tertentu pelarut.

Istilah kelarutan apa yang digunakan untuk menunjukkan bahwa 1-10 bagian pelarut dibutuhkan untuk melarutkan satu bagian zat yang dilarutkan?

- A. Sangat mudah larut
- B. Mudah larut
- C. Larut
- D. Agak sukar larut
- E. Sukar larut

Pembahasan: Ada 7 jenis istilah yang digunakan untuk menunjukkan kelarutan suatu zat, yaitu:

1. Sangat mudah larut: menunjukkan bahwa kurang dari 1 bagian pelarut dibutuhkan untuk melarutkan satu bagian zat yang dilarutkan.
2. Mudah larut: menunjukkan bahwa 1-10 bagian pelarut dibutuhkan untuk melarutkan satu bagian zat yang dilarutkan.
3. Larut: menunjukkan bahwa 10-30 bagian pelarut dibutuhkan untuk melarutkan satu bagian zat yang dilarutkan.
4. Agak sukar larut: menunjukkan bahwa 30-100 bagian pelarut dibutuhkan untuk melarutkan satu bagian zat yang dilarutkan.
5. Sukar larut: menunjukkan bahwa 100-1.000 bagian pelarut dibutuhkan untuk melarutkan satu bagian zat yang dilarutkan.
6. Sangat sukar larut: menunjukkan bahwa 1.000-10.000 bagian pelarut dibutuhkan untuk melarutkan satu bagian zat yang dilarutkan.

7. Praktis tidak larut: menunjukkan bahwa lebih dari 10.000 bagian pelarut dibutuhkan untuk melarutkan satu bagian zat yang dilarutkan.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Sangat mudah larut = menunjukkan bahwa kurang dari 1 bagian pelarut dibutuhkan untuk melarutkan satu bagian zat yang dilarutkan.
- B. Mudah larut = menunjukkan bahwa 1-10 bagian pelarut dibutuhkan untuk melarutkan satu bagian zat yang dilarutkan.
- C. Larut = menunjukkan bahwa 10-30 bagian pelarut dibutuhkan untuk melarutkan satu bagian zat yang dilarutkan.
- D. Agak sukar larut = menunjukkan bahwa 30-100 bagian pelarut dibutuhkan untuk melarutkan satu bagian zat yang dilarutkan.
- E. Sukar larut = menunjukkan bahwa 100-1.000 bagian pelarut dibutuhkan untuk melarutkan satu bagian zat yang dilarutkan.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah mudah larut karena suatu zat termasuk ke dalam istilah mudah larut jika 1-10 bagian pelarut dibutuhkan untuk melarutkan satu bagian zat yang dilarutkan.

Kunci jawaban: B. Mudah larut

Kasus 41 – Obat

Glikosida adalah senyawa bahan alam yang terdiri atas gabungan dua bagian senyawa, yaitu gula (glikon) dan bukan gula (aglikon). Disebut apakah glikosida yang aglikonnya berupa steroid?

- A. Glikosida antrakuinon
- B. Glikosida saponin
- C. Glikosida jantung
- D. Glikosida flavonol/flavonoid
- E. Glikosida aldehid

Pembahasan: Glikosida adalah senyawa bahan alam yang terdiri atas gabungan dua bagian senyawa, yaitu gula (glikon) dan bukan gula (aglikon). Penggolongan senyawa glikosida dibedakan berdasarkan aglikonnya, yaitu:

1. Glikosida antrakuinon

Glikosida golongan ini aglikonnya sekerabat dengan antrasena yang memiliki gugus karbonil pada kedua atom C yang berseberangan (Atom C₉ dan C₁₀) atau hanya C₉ (antron) dan C₉ gugus hidroksil (antranol). Yang termasuk ke dalam glikosida golongan ini adalah aloin, barbaloin, dan aloesin.

2. Glikosida saponin

Glikosida golongan ini aglikonnya berupa saponin. Yang termasuk ke dalam glikosida golongan ini adalah diosgenin.

3. Glikosida jantung

Glikosida golongan ini aglikonnya berupa steroid. Golongan glikosida ini disebut juga glikosida jantung karena memiliki daya kerja kuat dan spesifik terhadap otot jantung. Yang termasuk ke dalam glikosida golongan ini adalah *digitoxin*.

4. Glikosida flavonol

Glikosida golongan ini aglikonnya berupa flavonoid. Yang termasuk ke dalam glikosida golongan ini adalah rutin.

5. Glikosida aldehid

Glikosida golongan ini aglikonnya berupa aldehid. Yang termasuk ke dalam glikosida golongan ini adalah glukovanilin.

6. Glikosida sianogenik dan sianofor

Glikosida golongan ini ketika dihidrolisis akan terurai menjadi bagian-bagiannya dan menghasilkan asam sianida. Yang termasuk ke dalam glikosida golongan ini adalah *amygdalin*.

7. Glikosida tiosianat dan isotiosianat

Glikosida golongan ini aglikonnya berupa isotiosianat yang merupakan turunan alifatik atau aromatik. Yang termasuk ke dalam glikosida golongan ini adalah sinigrin.

8. Glikosida lakton/kumarin

Glikosida golongan ini aglikonnya berupa lakton yang merupakan ester yang siklik. Salah satu contoh senyawa lakton di alam adalah kumarin sehingga glikosida golongan ini sering disebut juga dengan glikosida kumarin. Yang termasuk ke dalam glikosida golongan ini adalah *scopolin*.

9. Glikosida fenol

Glikosida golongan ini aglikonnya berupa fenol. Yang termasuk ke dalam glikosida golongan ini adalah hesperidin.

Penjelasan opsi jawaban:

A. Glikosida antrakuinon = aglikonnya sekerabat dengan antrasena.

B. Glikosida saponin = aglikonnya berupa sapogenin.

C. Glikosida jantung = aglikonnya berupa steroid.

D. Glikosida flavonol/flavonoid = aglikonnya berupa flavonoid.

E. Glikosida aldehid = aglikonnya berupa aldehid.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah glikosida jantung karena glikosida golongan ini aglikonnya berupa steroid. Nama lain dari glikosida ini adalah glikosida steroid. Disebut glikosida jantung karena memiliki daya kerja kuat dan spesifik terhadap otot jantung.

Kunci jawaban: C. Glikosida jantung

Kasus 42 – Obat

Pada suatu percobaan awal diperoleh hasil yang menunjukkan suatu sampel kemungkinan mengandung glikosida saponin.

Jenis uji apa yang dapat dilakukan untuk mengkonfirmasi secara spesifik bahwa suatu sampel mengandung glikosida saponin?

- A. Uji Baljet
- B. Uji busa/buih
- C. Uji fluoresensi
- D. Uji tetranitrometana
- E. Uji Zimmerman

Pembahasan: Uji spesifik glikosida saponin terdiri dari:

1. Tes hemolisis: uji ini dilakukan dengan cara meneteskan darah pada kaca objek, kemudian dicampur dengan beberapa tetes ekstrak air/larutan saponin. Hasil positif ditunjukkan jika sel darah merah menjadi pecah/rusak) karena adanya saponin.
2. Tes busa/buih: uji ini dilakukan dengan cara menambahkan 10-20 mL air ke dalam 1 gram sampel, kemudian dikocok selama beberapa menit. Hasil positif ditunjukkan jika terbentuk buih yang bertahan selama 60-120 detik dengan adanya saponin.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Uji Baljet = uji spesifik untuk glikosida jantung.
- B. Uji busa/buih = uji spesifik untuk glikosida saponin.
- C. Uji fluoresensi = uji spesifik untuk glikosida lakton/kumarin.
- D. Uji tetranitrometana = uji spesifik untuk glikosida steroid dan terpenoid.
- E. Uji Zimmerman = uji spesifik untuk glikosida steroid dan terpenoid.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah uji busa/buih karena jika sampel yang mengandung saponin ditambahkan 10-20 mL air kemudian dikocok selama beberapa menit akan membentuk buih yang bertahan selama 60-120 detik.

Kunci jawaban: B. Uji busa/buih

Kasus 43 – Obat

Setiap metabolit sekunder mempunyai ciri spesifik yang membedakannya satu sama lain.

Metabolit sekunder apa yang karakteristiknya mempunyai bau yang khas?

- A. Terpenoid
- B. Alkaloid
- C. Glikosida
- D. Fenol
- E. Poliketida

Pembahasan: Beberapa jenis metabolit sekunder antara lain:

1. Terpenoid

- Sebagian besar terpenoid tidak berwarna.
- Merupakan cairan yang memiliki bau.
- Memiliki berat jenis yang lebih ringan daripada air.
- Mudah menguap dengan adanya uap air panas.
- Sedikit di antaranya berwujud padat, seperti *camphor*.
- Seluruh senyawa terpenoid dapat larut dalam pelarut organik dan biasanya tidak larut dalam air.
- Kebanyakan terpenoid bersifat optis aktif.

2. Alkaloid

- Kebanyakan alkaloid memiliki rasa pahit.
- Bersifat basa lemah.
- Sedikit larut dalam air dan dapat larut dalam pelarut organik nonpolar, seperti dietil eter, kloroform, dan lain-lain.
- Beberapa alkaloid memiliki warna seperti *berberine* yang berwarna kuning dan garam *sanguinarine* dengan tembaga berwarna merah.
- Alkaloid terdekomposisi oleh panas, kecuali striknin dan kafein.
- Secara wujud, kebanyakan alkaloid berbentuk padatan kristal dan sedikit di antaranya merupakan padatan amorf.

3. Glikosida

- Semakin pekat kadar asam atau basa maupun semakin panas lingkungannya, glikosida akan semakin mudah dan cepat terhidrolisis.
- Saat glikosida terhidrolisis, molekulnya akan pecah menjadi dua bagian, yaitu bagian gula dan bagian bukan gula.
- Dalam bentuk glikosida, senyawa larut dalam pelarut polar seperti air.
- Bila telah terurai, aglikonnya tidak larut dalam air dan larut dalam pelarut organik nonpolar.

4. Fenol

- Cenderung mudah larut dalam pelarut polar.
- Dalam kondisi murni tidak berwarna.
- Jika terkena udara akan teroksidasi menimbulkan warna gelap.
- Membentuk kompleks dengan protein.
- Sangat peka terhadap oksidasi enzim.
- Mudah teroksidasi oleh basa kuat.
- Menyerap sinar UV-Vis.
- Mempunyai sifat antioksidan, antikarsinogenik, antimikroba, dan sebagainya.

5. Poliketida

- Biasanya tidak larut dalam air dan larut dalam pelarut organik (heksana, dietil eter, dan kloroform).
- Umumnya bersifat asam yang dapat bereaksi dengan basa.
- Umumnya memiliki rasa pahit.
- Semakin panjang rantai karbon, maka semakin larut dalam pelarut nonpolar.
- Semakin banyak gugus hidroksil, maka kelarutan pada pelarut polar semakin tinggi.
- Memiliki kereaktifan yang sangat tinggi karena rantai poliasetil memiliki gugus metilen.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Terpenoid = karakteristik umumnya merupakan cairan yang memiliki bau.
- B. Alkaloid = karakteristik umumnya memiliki rasa pahit dan bersifat basa lemah.
- C. Glikosida = karakteristik umumnya merupakan *prodrug* yang akan mengalami hidrolisis pada usus.
- D. Fenol = mempunyai sifat antioksidan, antikarsinogenik, antimikroba, dan sebagainya.
- E. Poliketida = karakteristik umumnya memiliki rasa pahit dan bersifat asam.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah terpenoid karena terpenoid merupakan komponen utama dalam minyak atsiri dari beberapa jenis tumbuhan dan bunga yang digunakan secara luas untuk wangi-wangian/parfum serta digunakan dalam pengobatan seperti aromaterapi.

Kunci jawaban: A. Terpenoid

Kasus 44 – Obat

Selain mengenali prosedur standar laboratorium, sangat penting bagi seorang analis untuk mengetahui alat praktikum kimia yang akan digunakan.

Alat apakah yang digunakan untuk membuat larutan baku?

- A. Gelas arloji (*watch glass*)
- B. Erlenmeyer (*Erlenmeyer flask/conical flask*)
- C. Desikator
- D. Corong pisah (*separating funnel*)
- E. Labu ukur (*volumetric flask*)

Pembahasan: Beberapa alat praktikum kimia yang digunakan di laboratorium:

- Tabung reaksi
Alat ini digunakan untuk mereaksikan zat, dapat dipanaskan pada nyala api oksidasi. Untuk tabung reaksi dengan gelas, bukan borosilikat, bersifat tidak tahan panas.
- Tabung sentrifugal
Alat ini digunakan untuk tempat bahan yang akan diendapkan dengan menggunakan alat *centrifuge*.
- Buret (*burette*)
Alat ini digunakan dalam percobaan yang memerlukan presisi seperti pada eksperimen titrasi dengan cara meneteskan sejumlah reagen cairan ke dalam objek dalam wadah gelas di bawahnya.
- Corong
Alat ini digunakan untuk memindahkan larutan dan/atau menyaring yang biasanya dilengkapi dengan menggunakan kertas saring.
- Corong Buchner (*Buchner funnel*)
Alat ini digunakan untuk menyaring yang penggunaannya dipasangkan dengan labu penyaring dan pompa pengisap (*vacuum pump*).
- Corong pisah (*separating funnel*)

Alat ini digunakan dalam proses pemisahan cairan dari dua fase yang tidak dapat bercampur. Larutan yang akan dipisahkan digojok terlebih dahulu kemudian didiamkan beberapa saat sampai masing-masing larutan terpisah. Larutan dengan massa jenis lebih kecil akan berada di bagian atas corong, sedangkan massa jenis lebih besar akan berada di bagian bawah corong. Larutan yang ada di bagian bawah corong dikeluarkan dengan hati-hati.

- Pipet tetes

Alat ini digunakan untuk mengambil larutan dalam jumlah kecil (tetes).

- Batang pengaduk

Alat ini digunakan untuk mengaduk larutan atau untuk membantu memindahkan larutan dari satu wadah ke dalam wadah lain.

- Desikator

Alat ini digunakan untuk mengeringkan bahan kimia, berfungsi menghilangkan air dan kristal hasil pemurnian, juga dipakai untuk menyimpan zat dalam keadaan kering.

- *Beaker glass*

Alat ini digunakan untuk menuang, membuat, dan mendidihkan larutan. Dapat digunakan juga untuk mengaduk, mencampur, dan memanaskan cairan.

- Erlenmeyer (*Erlenmeyer flask/conical flask*)

Alat ini digunakan sebagai wadah dari bahan kimia cair. Gelas ini juga sering digunakan untuk proses titrasi untuk menampung larutan yang akan digunakan. Erlenmeyer juga dapat dimaksimalkan untuk tempat pembiakan mikroba.

- Gelas arloji (*watch glass*)

Alat ini digunakan sebagai penutup dan menimbang bahan kimia yang berwujud padat atau kristal.

- Labu ukur (*volumetric flask*)

Alat ini digunakan untuk mengukur dan mengencerkan larutan secara spesifik dengan ketelitian yang tinggi.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Gelas arloji (*watch glass*) = sebagai penutup dan menimbang bahan kimia yang berwujud padat atau kristal.
- B. Erlenmeyer (*Erlenmeyer flask/conical flask*) = sebagai wadah dari bahan kimia cair. Gelas ini juga sering digunakan dalam proses titrasi untuk menampung larutan yang akan digunakan. Erlenmeyer juga dapat dimaksimalkan untuk tempat pembiakan mikroba.
- C. Desikator = untuk mengeringkan bahan kimia, berfungsi menghilangkan air dan kristal hasil pemurnian, juga dipakai untuk menyimpan zat dalam keadaan kering.
- D. Corong pisah (*separating funnel*) = untuk proses pemisahan cairan dari dua fase yang tidak dapat bercampur.
- E. Labu ukur (*volumetric flask*) = untuk mengukur dan mengencerkan larutan secara spesifik dengan ketelitian yang tinggi.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah labu ukur (*volumetric flask*) karena alat ini dapat digunakan untuk mengencerkan larutan secara spesifik dengan ketelitian yang tinggi sesuai dengan konsentrasi yang diperlukan untuk pembuatan larutan baku.



Kunci jawaban: E. Labu ukur (*volumetric flask*)

Kasus 45 – Obat

Uji identifikasi narkotika berupa uji pendahuluan yang meliputi tes organoleptik dan kelarutan, uji reaksi umum serta reaksi khusus yang spesifik untuk masing-masing jenis alkohol.

Apakah salah satu uji penggolongan spesifik untuk morfin?

- A. Reaksi Huseman
- B. Reaksi Molisch
- C. Reaksi Iod
- D. Reaksi Liebermann-Bouchard
- E. Reaksi Fehling

Pembahasan: Beberapa uji identifikasi morfin adalah:

1. Larutan zat dalam air +1 tetes $\text{FeCl}_3 \rightarrow$ biru (hilang dengan penambahan asam/etanol 95%/jika dipanaskan).
2. Zat dilarutkan dalam campuran H_2SO_4 encer dan air (1:19) + KI \rightarrow cokelat kuning.
3. Zat + H_2SO_4 + $\text{FeCl}_3 \rightarrow$ dipanaskan dalam air mendidih \rightarrow biru + $\text{HNO}_3 \rightarrow$ merah/cokelat merah tua.
4. Reaksi King: zat + diazo A (4 bagian) + diazo B (1 bagian) + NaOH sampai alkalis \rightarrow warna merah intensif.
5. Reaksi Sanchez: zat + p-nitrodiazobenzenol (p-nitroanilin + NaNO_2 + NaOH \rightarrow ungu \rightarrow jingga.
6. Reaksi Perez: zat + H_2SO_4 + larutan KBr \rightarrow panaskan di atas *waterbath* \rightarrow hijau \rightarrow ditarik dengan $\text{CHCl}_3 \rightarrow$ biru hijau.
7. Reaksi Frohde: Ungu lalu menjadi hijau.
8. Reaksi Marquis: ungu dalam waktu singkat.
9. Reaksi Serulus dan Lefort: larutan dalam H_2SO_4 encer + KI + $\text{CHCl}_3 \rightarrow$ dikocok \rightarrow lapisan CHCl_3 akan berwarna ungu.
10. Reaksi Huseman: Zat + H_2SO_4 pekat \rightarrow dipanaskan di atas api sehingga dihasilkan apomorfine + HNO_3 65% + KNO_3 padat \rightarrow violet merah lalu menjadi merah darah.

11. Larutan zat dalam air + $\text{AgNO}_3 \rightarrow$ endapan (AgCl) \rightarrow dicuci dengan air + $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow$ endapan akan larut kembali.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Reaksi Huseman = uji spesifik untuk morfin.
- B. Reaksi Molisch = uji spesifik untuk karbohidrat.
- C. Reaksi Iod = uji spesifik untuk karbohidrat.
- D. Reaksi Liebermann-Bouchard = untuk steroid tak jenuh (misalnya kolesterol) dan triterpen.
- E. Reaksi Fehling = uji spesifik untuk karbohidrat.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah reaksi Huseman karena pada reaksi ini suatu sampel mengandung morfin akan berubah warna menjadi violet merah lalu menjadi merah darah.



Kunci jawaban: A. Reaksi Huseman

Kasus 46 – Obat

Bekerja di laboratorium dengan bahan kimia dan alat-alat gelas sangat memungkinkan terjadinya kecelakaan kerja meskipun telah bekerja dengan hati-hati. Penanganan terhadap kecelakaan kerja di laboratorium sangat perlu dikuasai oleh analis maupun petugas di laboratorium.

Ketika terjadi tumpahan bahan basa pada kulit dan baju, larutan apa yang digunakan untuk menetralkannya?

- A. Amoniak 5%
- B. Asam asetat 1%
- C. NaHCO_3 5%
- D. Alkohol 70%
- E. *Iodium tinctur* 2%

Pembahasan: Beberapa contoh penanganan kecelakaan kerja di laboratorium:

1. Bahan asam pada kulit dan baju: cuci dengan air sebanyak-banyaknya, kemudian netralkan dengan amoniak 5%.
2. Bahan basa pada kulit dan baju: cuci dengan air sebanyak-banyaknya, kemudian netralkan dengan larutan asam borat 4% atau asam asetat 1%.
3. Asam kuat masuk mulut: keluarkan asam dan mulut dicuci dengan air sebanyak-banyaknya, kemudian netralkan dengan larutan NaHCO_3 5%, lalu kumur dan buang.
4. Basa kuat masuk mulut: keluarkan basa dan mulut dicuci dengan air sebanyak-banyaknya kemudian netralkan dengan larutan asam asetat 4% dengan cara berkumur-kumur dan berilah *mineral oil* pada bibir untuk mencegah terjadinya dehidrasi dan pembengkakan.
5. Luka tergores karena pecahan alat gelas atau benda tajam: bersihkan luka dari debu kemudian cuci dengan alkohol 70% menggunakan kapas, keringkan dan berilah *iodium tinctur* 2%.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Amoniak 5% = untuk penanganan tumpahan bahan asam.
- B. Asam asetat 1% = untuk penanganan tumpahan bahan basa.
- C. NaHCO_3 5% = untuk penanganan tumpahan asam kuat.
- D. Alkohol 70% = mencuci luka.
- E. *Iodium tinctur* 2% = untuk penanganan luka goresan karena pecahan alat gelas atau benda tajam.

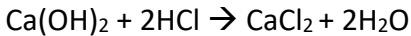
Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah asam asetat 1% karena zat ini bersifat asam yang dapat menetralkan kondisi basa pada kulit atau baju yang terkena tumpahan.

Kunci jawaban: B. Asam asetat 1%

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 47 – Obat

Perhatikan persamaan reaksi berikut:



Berapa normalitas larutan Ca(OH)_2 0,025 M yang bereaksi dengan HCl pada persamaan reaksi tersebut?

- A. 0,025
- B. 0,050
- C. 0,075
- D. 0,100
- E. 0,125

Pembahasan:

Diketahui:

$$M = \text{Ca(OH)}_2 = 0,025 \text{ M}$$

Ditanya:

Berapakah normalitas larutan Ca(OH)_2 ?

Dijawab:



Diketahui bahwa 1 molekul Ca(OH)_2 bereaksi dengan 2 ion H^+ dari HCl.

Maka n (jumlah ekuivalen) dari $\text{Ca(OH)}_2 = 2$

$$\text{Normalitas} = n \times M$$

$$= 2 \times 0,025$$

$$= 0,050 \text{ N}$$

Oleh karena itu, jawaban yang paling tepat adalah 0,050 N.

Kunci jawaban: B. 0,050

Kasus 48 – Obat

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Pemilihan teknik ekstraksi bergantung pada bagian tanaman yang akan diekstraksi dan bahan aktif yang diinginkan, dalam hal ini perlu diperhatikan tujuan melakukan ekstraksi. Secara garis besar ada 2 jenis ekstraksi, yaitu ekstraksi konvensional dan ekstraksi nonkonvensional.

Manakah yang termasuk dalam ekstraksi nonkonvensional?

- A. Maserasi
- B. Infusa
- C. Perkolasi
- D. Fitonik
- E. Dekoksi

Pembahasan: Secara garis besar, ada 2 jenis ekstraksi, yaitu:

1. Ekstraksi konvensional = contoh metode ekstraksi konvensional, di antaranya yaitu maserasi, infusa, pemasakan, dekoksi, perkolasi, sokletasi, ekstraksi dengan alkohol teknis secara fermentasi, dan ekstraksi kontinu secara lawan arah.
2. Ekstraksi nonkonvensional (modern) = contoh metode ekstraksi nonkonvensional (modern), di antaranya ekstraksi berbantu gelombang ultrasonik (*Ultrasound Assisted Extraction/USE*), ekstraksi berbantu medan listrik berdenyut (*Pulsed-Electric Field Extraction/PEF*), ekstraksi berbantu enzim (*Enzyme Assisted Extraction/EAE*), ekstraksi berbantu gelombang mikro (*Microwave Assisted Extraction/MAE*), ekstraksi dengan cairan pelarut bertekanan (*Pressurized Liquid Extraction/PLE*), ekstraksi dengan fluida superkritik, dan proses fitonik.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah fitonik karena proses fitonik merupakan proses ekstraksi baru (nonkonvensional) yang menggunakan pelarut hidrofluorokarbon.

Kunci jawaban: D. Fitonik

Kasus 49 – Obat

Spektrofotometri merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan komposisi suatu sampel, baik secara kualitatif maupun kuantitatif berdasarkan interaksi antara materi dengan cahaya. Berdasarkan sumber daya yang digunakan, ada beberapa jenis metode spektrofotometri yang dapat digunakan.

Jenis metode spektrofotometri apakah yang menggunakan cahaya tampak sebagai sumber sinar energi?

- A. *Visible*
- B. Inframerah
- C. Ultraviolet
- D. Fluoresensi
- E. Fosforesensi

Pembahasan: Berdasarkan sumber cahaya yang digunakan, ada beberapa jenis metode spektrofotometri, yaitu:

- Spektrofotometri *visible*: jika sumber cahaya yang digunakan adalah sinar tampak, yaitu cahaya dengan panjang gelombang 380-750 nm.
- Spektrofotometri ultraviolet: jika sumber cahaya yang digunakan adalah sinar ultraviolet, yaitu cahaya dengan panjang gelombang 190-380 nm.
- Spektrofotometri UV-Vis (*ultraviolet-visible*): jika sumber cahaya yang digunakan adalah gabungan dari sinar ultraviolet dan sinar tampak.
- Spektrofotometri *infrared* (inframerah): jika sumber cahaya yang digunakan adalah sinar inframerah, yaitu cahaya dengan panjang gelombang 2,5-1.000 μm .

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah *visible* karena sumber cahaya yang digunakan adalah sinar tampak.

Kunci jawaban: A. *Visible*

Kasus 50 – Obat

Seorang TTK di laboratorium QC sebuah industri farmasi diberi tugas untuk melarutkan sampel bahan baku obat yang akan diuji menggunakan alat kromatografi cair kinerja tinggi. Sampel tersebut berbentuk serbuk putih dan mudah larut dalam pelarut polar. Pelarut apa yang paling sesuai untuk melarutkan sampel ini?

- A. n-heksana
- B. Petroleum eter
- C. Kloroform
- D. Etil asetat
- E. Metanol

Pembahasan: Pelarut yang digunakan harus memiliki sifat prinsip kelarutan *like dissolve like*, yaitu pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut nonpolar akan melarutkan senyawa nonpolar. Artinya, senyawa polar melarutkan senyawa polar dan senyawa nonpolar melarutkan senyawa nonpolar, tetapi polar dan nonpolar tidak saling larut.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. n-heksana = pelarut n-heksana adalah pelarut nonpolar yang bersifat stabil dan mudah menguap, serta selektif melarutkan dan mengekstrak pewangi dalam jumlah besar. Opsi ini kurang tepat karena sampel bersifat polar, sedangkan n-heksana bersifat nonpolar.
- B. Petroleum eter = pelarut nonpolar yang merupakan campuran hidrokarbon cair yang bersifat mudah menguap. Opsi ini kurang tepat karena sampel bersifat polar, sedangkan petroleum eter bersifat nonpolar.
- C. Kloroform = campuran organik yang memiliki kemampuan untuk melarutkan berbagai macam senyawa plastik. Kloroform merupakan pelarut yang bersifat semipolar. Opsi ini kurang tepat karena sampel bersifat polar, sedangkan kloroform bersifat semipolar.

- D. Etil asetat = pelarut yang bersifat semipolar sehingga dapat menarik senyawa yang bersifat polar maupun nonpolar, memiliki toksisitas rendah, dan mudah diuapkan. Opsi ini kurang tepat karena sampel bersifat polar dan etil asetat bersifat semipolar.
- E. Metanol = suatu senyawa yang memiliki struktur molekul CH_3OH , bersifat polar karena memiliki gugus hidroksil ($-\text{OH}$) dan juga bersifat nonpolar karena memiliki gugus metil ($-\text{CH}_3$). Opsi ini tepat karena sampel bersifat polar dan metanol bersifat polar.

Pelarut yang paling sesuai untuk melarutkan sampel serbuk putih yang mudah larut dalam pelarut polar adalah metanol. Kedua pelarut ini sering digunakan dalam analisis KCKT (Kromatografi Cair Kinerja Tinggi) karena sifat polaritasnya yang tinggi dan memungkinkan pelarutan yang efisien untuk senyawa-senyawa polar.

Kunci jawaban: E. Metanol

SOFTFILE Buku ini hanya untuk kepentingan BKD PENULIS. Tidak untuk disebarluaskan

Kasus 51 – Obat

Seorang Tenaga Teknis Kefarmasian (TTK) yang bekerja di laboratorium penelitian mendapatkan tugas untuk melakukan analisis bahan tambahan pada sediaan sirup batuk. Salah satu metode analisis yang dilakukan adalah mengidentifikasi senyawa berdasarkan gugus fungsional yang ada dalam molekul.

Alat apakah yang bisa digunakan untuk analisis tersebut?

- A. Spektrofotometer inframerah
- B. Kromatografi cair kinerja tinggi
- C. Kromatografi gas
- D. Spektrofotometer massa
- E. Spektrofotometer UV-Vis

Pembahasan: Analisis bahan tambahan pada sediaan sirup melibatkan beberapa aspek untuk memastikan kualitas, keamanan, dan efektivitas produk. Dalam analisis bahan baku obat, beberapa alat dan teknik yang bisa digunakan tergantung prinsip kerjanya.

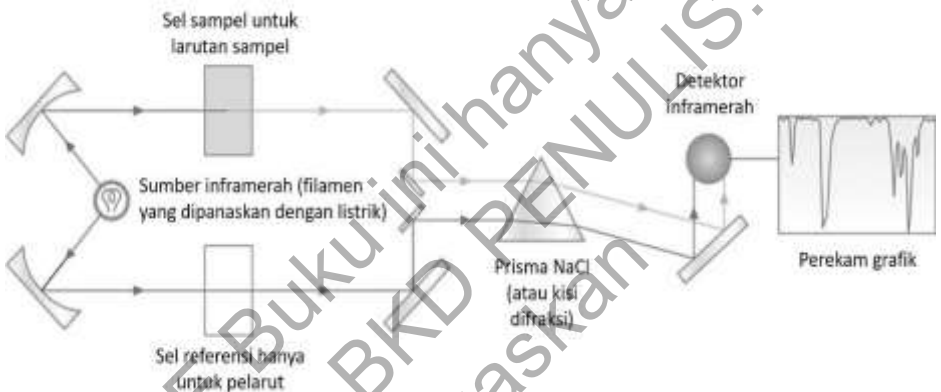
Penjelasan opsi jawaban:

- A. Spektrofotometer inframerah = digunakan untuk menentukan gugus fungsi dan struktur kimia bahan baku. Opsi ini benar karena sangat berguna dalam menentukan jenis gugus fungsi yang ada pada senyawa-senyawa obat dan organik.
- B. Kromatografi cair kinerja tinggi = untuk pemisahan, identifikasi, dan kuantifikasi senyawa dalam bahan baku obat. Opsi ini kurang tepat karena KCKT digunakan untuk pemisahan, identifikasi, dan kuantitatif berdasarkan polaritasnya.
- C. Kromatografi gas = untuk analisis senyawa volatil dan senyawa nonpolar. Opsi ini kurang tepat karena kromatografi gas hanya untuk senyawa *volatile* dan nonpolar dan tidak dapat mengidentifikasi gugus.
- D. Spektrofotometer massa = untuk menentukan massa molekul dan struktur senyawa berdasarkan fragmentasi. Opsi ini kurang tepat

karena spektrofotometri massa tidak dapat mengidentifikasi gugus pada sampel.

E. Spektrofotometer UV-Vis = untuk menganalisis absorbansi senyawa berdasarkan spektrum ultraviolet dan *visible*. Opsi ini kurang tepat karena spektrofotometri UV-Vis memiliki prinsip yang berbeda dengan spektrofotometri inframerah.

Spektroskopi IR sangat berguna dalam menentukan jenis gugus fungsi yang ada pada senyawa organik, seperti alkohol, fenol, amida, ester, dan lain-lain. Dengan menganalisis pola serapan pada spektrum IR, TTK dapat menentukan karakteristik kimia dari senyawa yang sedang diteliti.



Kunci jawaban: A. Spektrofotometer inframerah

Kasus 52 – Obat

Pada pemeriksaan identifikasi asetosal pada sediaan tablet menggunakan metode spektrofotometri UV, didapatkan panjang gelombang maksimum asetosal, yaitu 258 nm. Menurut literatur, panjang gelombang asetosal adalah 245 nm.

Apakah pergeseran gelombang yang terjadi pada sampel yang dianalisis tersebut?

- A. Hipsokromik
- B. Hiperkromik
- C. Hipokromik
- D. Batokromik
- E. Ausokromik

Pembahasan: Dalam spektrofotometri UV-Vis, panjang gelombang merujuk pada jarak gelombang dari cahaya ultraviolet (UV) hingga cahaya tampak (Vis) yang digunakan untuk mengukur absorbansi atau transmitansi suatu sampel. Setiap senyawa memiliki spektrum serapan yang unik, dengan puncak absorbansi pada panjang gelombang tertentu yang bisa digunakan untuk identifikasi dan kuantifikasi. Pergeseran panjang gelombang maksimum yang teramati pada sampel yang dianalisis dapat dihitung dengan mengurangi panjang gelombang maksimum yang terdeteksi dari panjang gelombang maksimum yang dilaporkan dalam literatur.

Penjelasan opsi jawaban:

A. Hipsokromik = pergeseran ke gelombang pendek yang terjadi ketika panjang gelombang maksimum absorbansi berpindah ke arah panjang gelombang yang lebih pendek. Ini biasanya menunjukkan adanya perubahan dalam lingkungan kimia atau interaksi yang menyebabkan absorbansi berpindah ke panjang gelombang yang lebih pendek. Opsi ini kurang tepat karena yang terjadi pada sampel adalah peningkatan panjang gelombang.

- B. Hiperkromik = merujuk pada peningkatan intensitas absorbansi pada panjang gelombang tertentu tanpa perubahan signifikan pada panjang gelombang itu sendiri. Ini menunjukkan peningkatan jumlah atau kekuatan dari transisi elektronik yang terjadi. Opsi ini kurang tepat karena pada hiperkromik terjadi peningkatan intensitas absorbansi.
- C. Hipokromik = merujuk pada penurunan intensitas absorbansi pada panjang gelombang tertentu. Ini menunjukkan penurunan dalam jumlah atau kekuatan dari transisi elektronik, yang sering kali disebabkan oleh pengikatan atau interaksi yang mengurangi efisiensi absorbansi. Opsi ini kurang tepat karena pada hipokromik terjadi penurunan intensitas absorbansi.
- D. Batokromik = terjadi ketika panjang gelombang maksimum absorbansi berpindah ke arah panjang gelombang yang lebih panjang. Ini sering disebabkan oleh penambahan kelompok fungsi atau perubahan yang memengaruhi sistem elektronik sehingga memungkinkan absorbansi pada panjang gelombang yang lebih panjang. Opsi ini tepat karena pada sampel terjadi perubahan dari 245 nm ke 258 nm.
- E. Ausokromik = gugus jenuh dengan adanya elektron bebas (tidak terikat), di mana jika gugus ini bergabung dengan kromofor akan memengaruhi panjang gelombang dan intensitas absorbansi. Opsi ini kurang tepat.

Panjang gelombang maksimum asetosal yang terdeteksi adalah 258 nm, sementara menurut literatur adalah 245 nm. Pergeseran yang terjadi adalah 13 nm ke arah panjang gelombang yang lebih panjang, yang menunjukkan pergeseran *bathochromic* (ke arah gelombang panjang).

Kunci jawaban: D. Batokromik

Kasus 53 – Obat

Seorang tenaga farmasi yang bekerja di BPOM melakukan identifikasi BKO dalam sediaan jamu yang dicurigai mengandung Parasetamol dengan menggunakan plat berukuran 12 cm x 5 cm. Sejumlah analit ditotolkan pada jarak 1 cm dari bagian terbawah plat tersebut, batas atas plat 1 cm. Setelah proses elusi, dilakukan pengeringan dan penyemprotan terhadap plat sehingga terlihat noda dengan jarak 8 cm dari dasar lempeng.

Berapakah nilai R_f sampel tersebut?

- A. 0,5
- B. 0,6
- C. 0,7
- D. 0,8
- E. 0,9

Pembahasan:

Diketahui:

Panjang lempeng = 12 cm

$$\begin{aligned}\text{Jarak elusi} &= 12 - (\text{batas lempeng atas dan batas lempeng bawah}) \\ &= 12 - (1 + 1) \\ &= 12 - 2 \\ &= 10 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jarak noda} &= 8 - (\text{batas lempeng bawah}) \\ &= 8 - 1 \\ &= 7 \text{ cm}\end{aligned}$$

Ditanya: Nilai R_f ?

Dijawab:

$$R_f = \frac{\text{jarak noda sampel}}{\text{jarak elusi fase gerak}}$$
$$R_f = \frac{7}{10} = 0,7$$

Kunci jawaban: C. 0,7

Kasus 54 – Obat

Seorang tenaga vokasi farmasi yang bertugas sebagai penanggung jawab instrumen KCKT akan melakukan penetapan kadar. Fase gerak yang digunakan dalam pengujian larutan pH 4.

Apakah pelarut yang dapat digunakan untuk menambah keasaman fase gerak?

- A. Metanol
- B. Etanol
- C. Asam klorida
- D. Natrium karbonat
- E. Natrium hidroksida

Pembahasan: Dalam Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT), fase gerak adalah komponen penting yang berperan dalam membawa komponen sampel melalui kolom kromatografi. Fase gerak terdiri dari pelarut atau campuran pelarut yang dapat disesuaikan tergantung pada sifat senyawa yang akan dipisahkan. Fase gerak dalam KCKT juga dapat dimodifikasi dengan penambahan *buffer*, garam, atau asam untuk mengatur pH atau kekuatan ionik, tergantung pada karakteristik senyawa yang akan dipisahkan.

Faktor-faktor yang memengaruhi pemilihan fase gerak:

- Polaritas senyawa: memilih fase gerak yang sesuai dengan polaritas senyawa yang akan dipisahkan.
- Kelarutan senyawa: fase gerak harus mampu melarutkan sampel secara efektif.
- pH dan kekuatan ionik: untuk senyawa ionik, pH dan *buffer* penting untuk mengendalikan bentuk ionisasi senyawa.
- Kompatibilitas dengan detektor: fase gerak harus sesuai dengan detektor yang digunakan dalam KCKT.

Penjelasan opsi jawaban:

A. Metanol = metanol adalah senyawa kimia yang dikenal sebagai alkohol paling sederhana, dengan rumus kimia CH_3OH . Ini adalah

cairan jernih, tidak berwarna, mudah menguap, dan memiliki bau khas yang tajam. Dalam berbagai industri, metanol digunakan sebagai pelarut, bahan baku kimia, serta sebagai bahan bakar atau bahan tambahan untuk bahan bakar. Metanol murni dianggap netral dalam hal sifat asam-basa karena tidak menghasilkan ion H^+ (hidrogen) atau OH^- (hidroksida) secara signifikan dalam bentuk murninya sehingga tidak memiliki nilai pH yang relevan. Oleh karena itu, opsi ini kurang tepat.

- B. Etanol = etanol atau etil alkohol adalah senyawa kimia berupa cairan jernih, tidak berwarna, mudah menguap, dan memiliki bau khas. Rumus kimianya adalah C_2H_5OH . Etanol murni biasanya memiliki pH sekitar 7,3 sehingga opsi ini kurang tepat.
- C. Asam klorida = larutan gas hidrogen klorida (HCl) dalam air. Ini merupakan asam kuat yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri dan laboratorium. pH asam klorida umumnya antara 0 hingga 1 untuk larutan pekat, menandakan sifat asam yang sangat kuat sehingga opsi ini tepat.
- D. Natrium karbonat = natrium karbonat (Na_2CO_3) adalah senyawa kimia anorganik yang merupakan garam natrium dari asam karbonat. Dalam bentuk murninya, natrium karbonat adalah padatan putih yang sangat larut dalam air dan membentuk larutan alkali sehingga opsi ini kurang tepat.
- E. Natrium hidroksida = natrium hidroksida ($NaOH$) adalah senyawa kimia berbentuk padat yang sangat basa dan sering disebut sebagai soda api atau kaustik soda. Larutan $NaOH$ 1 M memiliki pH sekitar 14.

Kunci jawaban: C. Asam klorida

SERI II

Makanan dan Minuman

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 55 – Makanan dan Minuman

Seorang pengusaha berencana ingin membuka usaha isi ulang air minum. Salah satu hal yang harus diperhatikan adalah pengujian kualitas air untuk memastikan air aman dikonsumsi dan bebas dari kontaminasi unsur mikrobiologi. Untuk pengujian tersebut digunakan kelompok bakteri sebagai indikator pencemaran air.

Apakah nama kelompok bakteri yang digunakan untuk pengujian kualitas air tersebut?

- A. *Clostridium botulinum*
- B. *Coliform*
- C. *Campylobacter*
- D. *Staphylococcus aureus*
- E. *Pseudomonias aeruginosa*

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Clostridium botulinum* = merupakan *C. botulinum* adalah salah satu bakteri paling patogen karena dapat menghasilkan *Botulinum Neurotoxin* (BoNT) yang mematikan. Terdapat 3 jenis botulisme, yaitu botulisme keracunan makanan, botulisme inhalasi, dan botulisme luka. Lebih dari 90% kasus botulisme keracunan makanan dilaporkan berasal dari makanan yang disiapkan di rumah atau diawetkan di rumah.⁹ Berbagai jenis makanan yang diproduksi secara komersial (diawetkan dan tidak diawetkan) diketahui telah menyebabkan wabah botulisme. Bukan Indikator cemaran mikroorganisme.
- B. *Coliform* = kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator pencemaran air. Angka *Coliform* yang ditemukan dalam sampel air berbanding lurus dengan tingkat pencemaran air, di mana sampel tersebut kemungkinan mengandung organisme patogen. Persyaratan kualitas air minum sesuai Permenkes terhadap jumlah *Coliform* adalah 0/100 mL.

- C. *Campylobacter* = bakteri penyebab utama penyakit zoonosis di seluruh dunia, yang memengaruhi sekitar 1% dari populasi manusia di Eropa setiap tahun. Manifestasi klinis *campylobacteriosis* sebagian besar tidak dapat dibedakan dari infeksi usus bakteri lainnya dan meliputi demam, kram perut, dan diare, dengan atau tanpa darah dalam tinja. Bukan Indikator cemaran mikroorganisme.
- D. *Staphylococcus aureus* = merupakan flora normal yang umumnya terdapat pada tubuh manusia yaitu pada nasofaring, kulit, dan gastrointestinal. Kuman ini dapat menyebabkan penyakit berkat kemampuannya melakukan pembelahan dan menyebar luas ke dalam jaringan dan melalui produksi beberapa bahan ekstraseluler salah satunya adalah toksin (enterotoksin). Bukan Indikator cemaran mikroorganisme.
- E. *Pseudomonias aeruginosa* = merupakan salah satu bakteri yang dapat mengakibatkan infeksi nosokomial. Bakteri ini terkadang mengkoloni dan menginfeksi manusia apabila fungsi pertahanan tubuh inangnya menurun.

Pilihan A, C, D, dan E salah dikarenakan pilihan tersebut merujuk pada bakteri patogen yang menyebabkan penyakit pada manusia sehingga jawaban yang paling tepat adalah B. *Coliform*.

Kunci jawaban: B. *Coliform*

Kasus 56 – Makanan dan Minuman

Kasus penemuan makanan yang mengandung boraks saat ini telah banyak ditemukan mulai dari makanan basah hingga makanan kering. Sebagai konsumen ataupun petugas analisis farmasi makanan dan minuman, bagaimanakah cara sederhana mengidentifikasi adanya boraks pada makanan?

- A. Menggunakan kertas kunyit
- B. Menggunakan kertas lakmus
- C. Menggunakan larutan HCl
- D. Menggunakan larutan KMnO_4
- E. Menggunakan larutan NaOH

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Menggunakan kertas kunyit = kurkumin dalam kunyit dapat mendeteksi adanya kandungan boraks pada makanan karena kurkumin mampu menguraikan ikatan-ikatan boraks menjadi asam borat dan mengikatnya menjadi kompleks warna rosa atau biasa disebut dengan senyawa boron *cyano* kurkumin kompleks. Cara identifikasi adalah dengan cara kertas kunyit dicelupkan ke dalam larutan sampel yang dicurigai kurang lebih 5 menit. Angkat dan periksa warnanya. Ketika warna kertas kunyit berubah warna menjadi coklat kemerahan, berarti ada indikasi sampel tersebut mengandung boraks. Konfirmasi kandungan boraks pada seluruh kerupuk uji kemudian dilakukan di balai pengujian.
- B. Menggunakan kertas lakmus = salah satu indikator yang dapat menunjukkan suatu larutan bersifat asam atau basa adalah kertas lakmus. Ada dua jenis kertas lakmus, yaitu kertas lakmus merah dan biru. Kertas lakmus merah akan berubah menjadi biru bila dicelupkan ke dalam larutan basa. Kesimpulannya adalah kertas lakmus digunakan untuk indikator PH asam atau PH basa.

- C. Menggunakan larutan HCl = larutan HCl bisa digunakan untuk mengidentifikasi adanya pewarna berbahaya *methanyl yellow*. Cara analisis adanya *methanyl yellow* sampel yang dicurigai terlebih dahulu dilarutkan, kemudian sampel diberikan 5 tetes larutan HCl encer pembanding jika positif menggunakan pewarna sintetik *methanyl yellow*, maka sampel akan berubah warna menjadi keunguan karena *methanyl yellow* dapat bereaksi dengan larutan HCl.
- D. Menggunakan larutan KMnO_4 = larutan KMnO_4 digunakan untuk mengidentifikasi adanya formalin pada sampel makanan. Penambahan KMnO_4 (kalium permanganat) berfungsi untuk mengoksidasi formaldehida dalam formalin, yang ditandai dengan hilangnya warna merah muda menjadi tidak berwarna (bening).
- E. Menggunakan larutan NaOH = larutan NaOH adalah suatu senyawa anorganik dengan rumus kimia NaOH. Senyawa ini merupakan senyawa ionik berbentuk padatan putih yang tersusun dari kation natrium Na^+ dan anion hidroksida OH^- . Tidak digunakan sebagai indikator.

Pilihan B, C, D, dan E salah dikarenakan kertas lakmus, larutan HCl, Larutan KMnO_4 dan Larutan NaOH tidak dapat bereaksi dengan senyawa boraks sehingga tidak dapat digunakan untuk mengidentifikasi adanya senyawa boraks pada produk tertentu. Oleh karena itu, jawaban yang paling tepat adalah A. Menggunakan kertas kunyit.

Kunci jawaban: A. Menggunakan kertas kunyit

Kasus 57 – Makanan dan Minuman

Seorang pengusaha membuat produk makanan yang mengandung aspartam dengan kadar yang telah sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Namun, produk yang mengandung aspartam harus mencantumkan label peringatan khusus.

Apa label peringatan tersebut?

- A. Konsumsi berlebihan mempunyai efek laksatif
- B. Untuk penderita diabetes dan/atau orang yang membutuhkan makanan berkalori rendah
- C. Mengandung fenilalanin, tidak cocok untuk penderita fenilketonuria
- D. Bahan tambahan pangan campuran
- E. Mengandung pemanis buatan, disarankan tidak dikonsumsi oleh anak di bawah 5 (lima) tahun, ibu hamil, dan ibu menyusui

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Konsumsi berlebihan mempunyai efek laksatif = keterangan tersebut tentang BTP yang mengandung polioli.
- B. Untuk penderita diabetes dan/atau orang yang membutuhkan makanan berkalori rendah = keterangan tersebut terdapat pada pangan olahan untuk penderita diabetes dan/atau makanan berkalori rendah yang menggunakan pemanis buatan wajib dicantumkan tulisan "Untuk penderita diabetes dan/atau orang yang membutuhkan makanan berkalori rendah."
- C. Mengandung fenilalanin, tidak cocok untuk penderita fenilketonuria = keterangan pada pangan olahan yang menggunakan pemanis buatan aspartam, wajib dicantumkan peringatan "Mengandung fenilalanin, tidak cocok untuk penderita fenilketonuria".
- D. Bahan tambahan pangan campuran = pada label BTP campuran wajib dicantumkan tulisan "Bahan Tambahan Pangan Campuran."
- E. Mengandung pemanis buatan, disarankan tidak dikonsumsi oleh anak di bawah 5 (lima) tahun, ibu hamil, dan ibu menyusui =

keterangan pada pangan olahan yang mengandung pemanis buatan, wajib dicantumkan tulisan "Mengandung pemanis buatan, disarankan tidak dikonsumsi oleh anak di bawah 5 (lima) tahun, ibu hamil, dan ibu menyusui".

Pilihan A, B, D dan E tidak tepat dikarenakan keterangan tersebut ditujukan bukan untuk produk yang mengandung aspartame. Sehingga jawaban yang paling tepat adalah C. Mengandung fenilalanin, tidak cocok untuk penderita fenilketonuria.

Kunci jawaban: C. Mengandung fenilalanin, tidak cocok untuk penderita fenilketonuria

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 58 – Makanan dan Minuman

Seorang petugas analisis mencurigai adanya zat Rhodamin pada produk makanan yang terlihat berwarna merah terang. Rhodamin B merupakan zat pewarna berupa serbuk kristal berwarna hijau atau ungu kemerahan, tidak berbau, serta mudah larut dalam larutan warna merah terang berfluoresensi sebagai bahan pewarna tekstil atau pakaian.

Berdasarkan sifat Rhodamin tersebut, metode apakah yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi adanya zat pewarna Rhodamin B pada suatu produk?

- A. Spektrofotometer UV-Vis
- B. Metode *Aerobic Plate Count* (APC)
- C. Metode uji Seliwanoff
- D. Metode argentometri
- E. Metode spektrofotometri serapan atom

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

A. Spektrofotometer UV-Vis = Rhodamin B, yaitu zat pewarna berupa serbuk kristal berwarna hijau atau ungu kemerahan, tidak berbau, serta mudah larut dalam larutan warna merah terang berfluoresan sebagai bahan pewarna tekstil atau pakaian. Prinsip spektrofotometer UV-Vis adalah sinar yang datang akan diteruskan diserap. Sinar yang diserap intensitasnya berbanding lurus dengan besarnya konsentrasi zat yang menyerap sinar sehingga metode yang paling tepat untuk analisis adanya Rhodamin B pada sampel adalah spektrofotometer UV-Vis.

B. Metode *Aerobic Plate Count* (APC) = *Aerobic Plate Count* (APC) digunakan sebagai indikator populasi bakteri pada sampel. APC juga disebut sebagai penghitungan koloni aerobik, penghitungan lempeng standar, penghitungan mesofilik, atau penghitungan lempeng total. Sebagai indikator adanya cemaran Mikroorganisme sehingga tidak dapat digunakan untuk mengidentifikasi adanya Rhodamin.

- C. Metode uji Seliwanoff = metode uji Seliwanoff bertujuan untuk mengetahui adanya ketosa (karbohidrat yang mengandung gugus keton). Pada pereaksi Seliwanoff, terjadi perubahan oleh HCl panas menjadi asam levulinat dan 4-hidroksimetilfurfural. Jika dipanaskan, karbohidrat yang mengandung gugus keton akan menghasilkan warna merah pada larutannya.
- D. Metode argentometri = merupakan metode penetapan kadar halogenida dan senyawa-senyawa lain yang membentuk endapan dengan perak nitrat (AgNO_3) pada suasana tertentu. Prinsip metode argentometri, yaitu pembentukan senyawa yang relatif tidak larut atau endapan.
- E. Metode spektrofotometri serapan atom = merupakan metode yang tepat untuk pengukuran kadar logam. Kelebihan metode ini, yaitu sensitif, akurat, analisisnya teliti dan cepat, pengerjaannya relatif sederhana, dan tidak perlu dilakukan pemisahan unsur logam dalam pelaksanaannya.

Pilihan B tidak tepat dikarenakan metode APC digunakan untuk mengukur adanya cemaran mikroorganisme pada produk. Pilihan C. Uji Seliwanoff digunakan untuk melihat adanya Karbohidrat, pilihan D dan E juga tidak tepat karena digunakan bukan untuk melihat adanya senyawa Rhodamin (Rhodamin bukan termasuk senyawa logam) pada suatu produk sehingga jawaban yang paling tepat adalah pilihan A. Spektrofotometri Uv-Vis.

Kunci jawaban: A. Spektrofotometri Uv-Vis

Kasus 59 – Makanan dan Minuman

Seorang petugas badan pengawas obat dan makanan melakukan Razia di sejumlah apotek yang menjual beberapa produk obat tradisional. Dalam mengidentifikasi keabsahan izin edar jamu tersebut, petugas harus mengetahui kode registrasi izin edar yang sesuai dengan izin edar produk obat tradisional.

Berikut ini manakah yang bukan merupakan kode registrasi obat tradisional?

- A. TD
- B. TI
- C. TL
- D. TR
- E. TL dan TR

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. TD = tidak ada dalam kode registrasi BPOM.
- B. TI = kode TI merupakan kode yang menunjukkan produk tradisional impor.
- C. TL = kode TL merupakan Kode yang menunjukkan obat tradisional lisensi.
- D. TR = kode TR merupakan kode yang menunjukkan obat tradisional lokal.
- E. TL dan TR = merupakan kode yang menunjukkan obat tradisional lisensi dan kode yang menunjukkan obat tradisional lokal.

Pilihan B, C, D, dan E merupakan kode register bagi obat tradisional, sedangkan pilihan A bukan merupakan kode register bagi produk tradisional sehingga jawaban yang paling tepat adalah A. TD

Kunci jawaban: A. TD

Kasus 60 – Makanan dan Minuman

Seorang pengusaha berencana memproduksi buah dalam bentuk kemasan kaleng. Dalam upaya untuk memperlambat dan mencegah perubahan warna, rasa, PH dan tekstur buah kaleng tersebut, pengusaha harus menambahkan zat pengawet dalam kemasan sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama.

Pengawet apakah yang aman untuk ditambahkan dalam buah-buahan kaleng tersebut?

- A. Natrium sitrat
- B. Natrium *benzoate*
- C. Natrium *chlorida*
- D. Natrium nitrat
- E. Natrium bikarbonat

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Natrium sitrat = senyawa yang digunakan sebagai pengatur keasaman pada makanan dan minuman, dan juga sebagai pengemulsi minyak. Mereka memungkinkan keju meleleh tanpa menjadi berminyak. Ini juga mengurangi keasaman makanan
- B. *Natrium benzoate* = merupakan zat pengawet yang ditambahkan ke dalam komposisi makanan dan minuman dengan tujuan untuk mengawetkan makanan dan minuman.
- C. *Natrium chlorida* = *natrium chlorida* juga dikenal dengan garam dapur yang sering digunakan sebagai bumbu dan pengawet makanan.
- D. Natrium nitrat = tipe garam (NaNO_3) yang telah lama digunakan sebagai komposisi bahan peledak dan dalam bahan bakar padat roket, juga pada kaca dan pelapis tembikar, dan telah ditambang secara luas untuk tujuan itu.
- E. Natrium bikarbonat = natrium bikarbonat atau soda kue. Senyawa ini bermanfaat dalam mengembangkan produk roti, kue, dan biskuit

tanpa proses peragian. Soda kue dapat bereaksi dengan pemanasan (masak) dan dengan zat asam. Soda kue hanya cocok ditambahkan pada makanan yang juga menambahkan asam/zat pH rendah pada adonannya seperti pada *butter milk*, yoghurt, cokelat, air jeruk, atau cuka.

Pilihan A, C, D, dan E tidak tepat dikarenakan bahan-bahan tersebut tidak berfungsi sebagai pengawet makanan sehingga jawaban yang paling tepat adalah B. Natrium *benzoate*.

Kunci jawaban: B. Natrium *benzoate*

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 61 – Makanan dan Minuman

Hasil penelusuran badan pengawas obat dan makanan menemukan bahwa terdapat Bahan Kimia Obat (BKO) dalam sejumlah jamu yang diperjualbelikan.

Manakah yang tidak termasuk Bahan Kimia Obat (BKO) yang sering ditemukan pada produk jamu?

- A. Prednison
- B. Deksametason
- C. Fenilbutazon
- D. Piridoksin
- E. Sildenafil sitrat

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Prednison = obat antiinflamasi yang kuat dan juga digunakan untuk mengurangi peradangan. Ditemukan pada jamu yang digunakan untuk mengatasi pegal linu, encok, dan rematik.
- B. Deksametason = merupakan golongan kortikosteroid yang sama halnya dengan Prednison yang juga digunakan untuk mengurangi peradangan. Ditemukan pada jamu yang digunakan untuk mengatasi pegal linu, encok, dan rematik.
- C. Fenilbutazon = telah digunakan selama bertahun-tahun untuk mengobati *rheumatoid arthritis* karena sifat analgesiknya, serta memiliki daya antiinflamasi yang kuat. Ditemukan pada jamu yang digunakan untuk mengatasi pegal linu, encok, dan rematik.
- D. Piridoksin = vitamin B6 yang dibutuhkan oleh tubuh untuk pemanfaatan energi dalam makanan yang dimakan, produksi sel darah merah, dan berfungsinya saraf. Vitamin tersebut digunakan untuk mengobati dan mencegah kekurangan vitamin B6 akibat pola makan yang buruk, obat-obatan tertentu, dan beberapa kondisi medis.

E. Sildenafil sitrat = obat untuk meningkatkan daya seksual dan memperlancar aliran darah ke lingga (bagian reproduksi pria). Sering ditemukan pada produk jamu yang digunakan untuk peningkat stamina/obat kuat pria.

Pilihan A, B, C, dan E merupakan Bahan Kimia Obat (BKO) yang sering ditemukan pada produk jamu sehingga jawaban yang tepat adalah D. Piridoksin.

Kunci jawaban: D. Piridoksin

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 62 – Makanan dan Minuman

Seorang peneliti makanan dan minuman mencurigai adanya timbal (Pb) pada ikan kalengan yang dijual dimasyarakat. Peneliti tersebut menggunakan metode analisis yang digunakan untuk menghitung kuantitas dari unsur-unsur logam dan metaloid.

Metode apakah yang dipakai peneliti tersebut?

- A. Spektrofotometri serapan atom (AAS)
- B. Metode argentometri
- C. Kromatografi gas
- D. Spektrofotometer UV-Vis
- E. Metode uji Seliwanoff

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Spektrofotometri serapan atom (AAS) = merupakan suatu alat yang digunakan pada metode analisis untuk penentuan unsur logam dan metaloid yang berdasarkan pada penyerapan absorpsi radiasi oleh atom bebas. Metode spektrofotometri merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi adanya logam berat sehingga metode ini yang paling tepat dalam mengidentifikasi adanya timbal (pb) dalam suatu produk.
- B. Metode argentometri = merupakan metode penetapan kadar halogenida dan senyawa-senyawa lain yang membentuk endapan dengan perak nitrat (AgNO_3) pada suasana tertentu. Prinsip metode argentometri yaitu pembentukan senyawa yang relatif tidak larut atau endapan.
- C. Kromatografi gas = kromatografi gas merupakan metode yang mirip dengan HPLC. Kromatografi gas menyediakan cara yang cepat dan mudah untuk menentukan alkaloid dalam suatu campuran. Satu-satunya persyaratan adalah tingkat stabilitas tertentu pada suhu yang diperlukan untuk mempertahankan zat dalam keadaan gas. Pilihan metode ini tidak tepat dalam mengidentifikasi adanya

senyawa logam karena metode ini ditujukan untuk menentukan adanya senyawa flavonoid.

- D. Spektrofotometer UV-Vis = prinsip spektrofotometer UV-Vis adalah sinar yang datang akan diteruskan diserap. Sinar yang diserap intensitasnya berbanding lurus dengan besarnya konsentrasi zat yang menyerap sinar. Metode ini banyak digunakan untuk mengidentifikasi zat pewarna berbahaya seperti Rhodamin.
- E. Metode uji Seliwanoff = metode uji Seliwanoff bertujuan untuk mengetahui adanya ketosa (karbohidrat yang mengandung gugus keton). Pada pereaksi Seliwanoff, terjadi perubahan oleh HCl panas menjadi asam levulinat dan 4-hidroksimetilfurfural. Jika dipanaskan karbohidrat yang mengandung gugus keton akan menghasilkan warna merah pada larutannya. Metode ini ditujukan untuk mengidentifikasi adanya senyawa karbohidrat.

Pilihan B, C, D, dan E tidak tepat karena metode tersebut bukan merupakan metode yang digunakan untuk mengukur adanya timbal (Pb). Oleh karena itu, jawaban yang paling tepat adalah A. Spektrofotometri serapan atom (AAS) di mana metode tersebut digunakan untuk mengidentifikasi adanya logam berat salah satunya timbal (Pb).

Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) atau Spektroskopi Serapan Atom



Kunci jawaban: A. Spektrofotometri serapan atom (AAS)

Kasus 63 – Makanan dan Minuman

Seorang peneliti ingin mengetahui adanya karbohidrat dalam suatu produk Makanan Bayi yang beredar dalam pasaran.

Untuk mengetahui adanya kandungan karbohidrat hal tersebut, peneliti dapat menggunakan metode di bawah ini.

Manakah yang tidak termasuk dalam metode tersebut?

- A. Uji *plate count*
- B. Uji Molisch
- C. Uji Seliwanoff
- D. Uji Benedict
- E. Uji *anthrone*

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

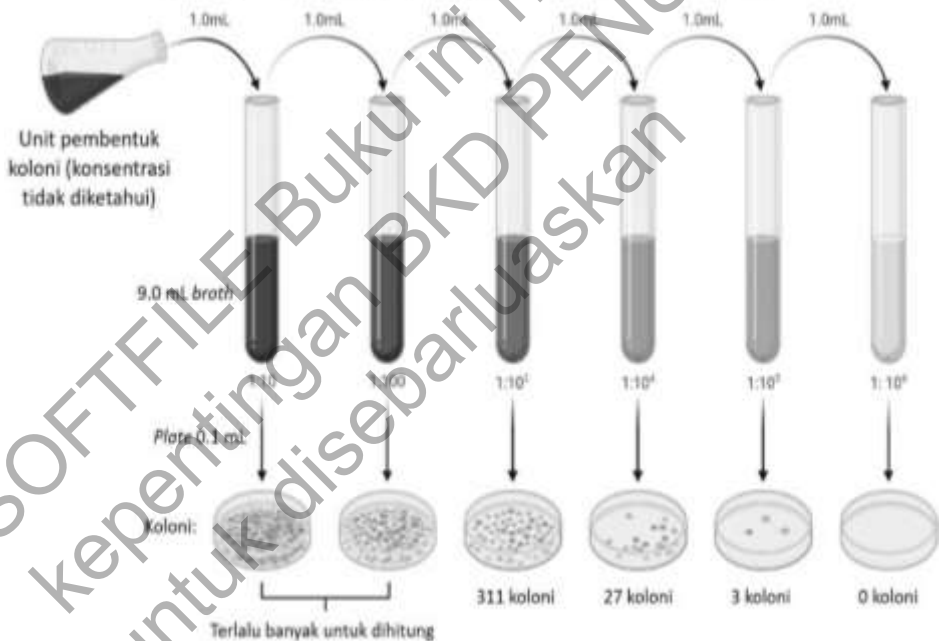
- A. Uji *plate count* = pengujian *Total Plate Count* (TPC) dimaksudkan untuk menunjukkan jumlah mikroba yang terdapat dalam suatu produk dengan cara menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media agar. Produk makanan dapat dikategorikan aman jika total koloni bakteri tidak melebihi 1×10^8 CFU/mL
- B. Uji Molisch = uji kimia kualitatif untuk mengetahui adanya karbohidrat. Uji Molisch didasari oleh reaksi dehidrasi karbohidrat oleh asam sulfat membentuk cincin furfural yang berwarna ungu.
- C. Uji Seliwanoff = metode uji Seliwanoff bertujuan untuk mengetahui adanya ketosa (karbohidrat yang mengandung gugus keton). Pada pereaksi Seliwanoff, terjadi perubahan oleh HCl panas menjadi asam levulinat dan 4-hidroksimetilfurfural. Jika dipanaskan karbohidrat yang mengandung gugus keton akan menghasilkan warna merah pada larutannya. Metode ini ditujukan untuk mengidentifikasi adanya senyawa karbohidrat.
- D. Uji Benedict = salah satu uji kimia yang digunakan untuk mengetahui adanya kandungan gula atau karbohidrat pereduksi. Jenis gula yang

termasuk pereduksi meliputi semua jenis monosakarida dan beberapa jenis disakarida, termasuk laktosa dan maltosa.

E. Uji *anthrone* = untuk analisis total karbohidrat dengan dasar dari reaksi ini adalah kemampuan karbohidrat untuk membentuk turunan furfural dengan keberadaan asam dan panas, yang kemudian diikuti dengan reaksi dengan *anthrone* yang menghasilkan warna biru kehijauan.

Pilihan B, C, D, E bertujuan untuk mengetahui adanya jenis karbohidrat yang terdapat dalam suatu produk sehingga jawaban yang bukan metode penentuan adanya karbohidrat adalah A. Uji *plate count* karena metode tersebut ditujukan untuk mengetahui adanya cemaran mikroorganisme.

Pencacahan bakteri dengan metode *plate count*



Perhitungan: jumlah koloni pada *plate* × pengenceran sampel = jumlah bakteri/mL
Contoh: 311 koloni × 10³ = 3,11 × 10⁵ CFU/mL dalam sampel

Kunci jawaban: A. Uji *plate count*

Kasus 64 – Makanan dan Minuman

Petugas analisis makanan dan minuman diminta untuk memeriksa semua jenis karbohidrat (Monosakarida, disakarida, dan polisakarida) dalam suatu produk makanan. Petugas tersebut menggunakan uji Molich untuk mengetahui adanya semua jenis karbohidrat yang terdapat di suatu produk.

Indikator apakah yang menunjukkan bahwa produk tersebut positif mengandung jenis karbohidrat?

- A. Terbentuknya endapan merah
- B. Terbentuknya cincin berwarna ungu
- C. Terbentuknya warna biru kehijauan
- D. Terbentuknya osazon
- E. Terbentuk warna coklat

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Terbentuknya endapan merah = uji Benedict gula reduksi dengan larutan Benedict (campuran garam kuprisulfat, natrium sitrat, natrium karbonat) akan terjadi reaksi reduksi oksidasi dan dihasilkan endapan berwarna merah dari kupro oksida.
- B. Terbentuknya cincin berwarna ungu = uji ini untuk semua jenis karbohidrat. Monosakarida, disakarida, dan polisakarida akan memberikan hasil positif. Uji positif jika timbul cincin merah ungu yang merupakan kondensasi antara furfural atau hidroksimetil furfural dengan α -naftol dalam pereaksi Molish.
- C. Terbentuknya warna biru kehijauan = uji *anthrone* karbohidrat oleh asam sulfat akan dihidrolisis menjadi monosakarida dan selanjutnya monosakarida mengalami dehidrasi oleh asam sulfat menjadi furfural atau hidroksimetil furfural. Selanjutnya, senyawaan furfural ini dengan *anthrone* (9, 10-dihidro-9-oxoanthracene) membentuk senyawaan kompleks yang berwarna biru kehijauan.

D. Terbentuknya osazon = uji pembentukan osazon aldosa ataupun ketosa dengan fenilhidrasin dan dipanaskan akan membentuk hidrason atau osazon. Senyawa ini terjadi karena gugus aldehid ataupun ketonik dari karbohidrat berikatan dengan fenolhidrasin. Reaksi antar senyawaan tersebut merupakan reaksi oksido-reduksi, atom C yang mengalami reaksi adalah atom C nomor satu dan dua dari aldosa atau ketosa. Fruktosa dan glukosa menunjukkan osazon yang sama.

E. Terbentuk warna coklat = jika iodine dilakukan untuk mengidentifikasi karbohidrat golongan polisakarida. Jika tidak terdapat perubahan warna maka dapat disimpulkan monosakarida atau disakarida. Jika terdapat perubahan warna larutan menjadi biru berarti sampel mengandung pati. Akan tetapi, jika terdapat perubahan warna larutan menjadi coklat berarti sampel mengandung glikogen.

Pilihan A, C, D, dan E tidak tepat dikarenakan hasil reaksi tersebut bukan hasil reaksi dari uji Molich sehingga jawaban paling tepat adalah B. Terbentuknya cincin berwarna ungu.

Kunci jawaban: B. Terbentuknya cincin berwarna ungu

Kasus 65 – Makanan dan Minuman

Hasil observasi di suatu Pelayan banyak ditemukannya produk yang berbau busuk atau tengik terutama pada produk saus tomat, mentega dan minyak. Untuk mencegah terjadinya bau busuk atau tengik pada produk makanan, produsen dapat menambahkan zat aditif antioksidan. Manakah yang tidak termasuk zat aditif antioksidan yang boleh digunakan untuk bahan tambahan pangan?

- A. *Butylated hydroxyanisole*
- B. Kalium bromat
- C. Asam askorbat
- D. TBHQ
- E. Tokoferol

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Butylated hydroxyanisole* = *Butylated Hydroxyanisole* (BHA) sebagai senyawa aditif pada makanan telah digunakan secara luas sejak tahun 1947. Senyawa ini biasa digunakan sebagai antioksidan untuk mencegah makanan tersebut dari kerusakan oksidatif.
- B. Kalium bromat = kalium bromat penggunaannya dalam makanan dan minuman dapat membahayakan kesehatan karena bersifat karsinogenik. Kalium bromat adalah garam kalium dan garam bromat. Zat ini berperan sebagai agen pengolah tepung. Kalium bromat dapat menyebabkan kanker menurut badan internasional untuk penelitian kanker (IARC) organisasi kesehatan dunia.
- C. Asam askorbat = asam askorbat atau vitamin C digunakan sebagai antioksidan pada produk makanan. Namun, tetap dalam batasan maksimal sesuai ketentuan yang berlaku.
- D. TBHQ = TBHQ (*Tert-Butil Hidroksi Quinon*) optimal yang dapat mencegah kerusakan minyak yang digunakan untuk menggoreng produk makanan. Diperbolehkan dalam kadar yang telah ditentukan oleh peraturan yang berlaku.

E. Tokoferol = tokoferol merupakan salah satu antioksidan fenol alami yang paling banyak ditemukan dalam minyak nabati. Tokoferol mempunyai keaktifan vitamin E dan mempunyai banyak ikatan rangkap yang mudah dioksidasi sehingga akan melindungi lemak dari oksidasi

Pilihan A, C, D, dan E merupakan antioksidan yang boleh ditambahkan dalam pangan dengan batas maksimal yang telah ditentukan sehingga jawaban yang paling tepat adalah B. Kalium bromat.

Kunci jawaban: B. Kalium bromat

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 66 – Makanan dan Minuman

Hasil observasi pada sebuah sampel minuman menunjukkan bahwa minuman tersebut memiliki kandungan zat aditif pemanis buatan yang tingkat kemanisannya 180-200 kali sukrosa.

Zat pemanis buatan apakah yang terdapat dalam minuman tersebut?

- A. Aspartam
- B. Sakarin
- C. Sorbitol
- D. Siklambat
- E. Neotam

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Aspartam = memiliki tingkat kemanisan 180-200 kal. Dosis Aspartam dikatakan tidak berbahaya, dosis Aspartam menurut ADI 50 mg/kg sehari.
- B. Sakarin = pemanis buatan yang terbuat dari garam natrium dari asam sakarin yang memiliki sifat 550 kali lebih manis daripada gula biasa.
- C. Sorbitol = memiliki tingkat kemanisan lebih rendah jika dibandingkan dengan sukrosa. Tingkat kemanisan sorbitol sebesar 0,5 sampai dengan 0,7 kali tingkat kemanisan sukrosa.
- D. Siklambat = memiliki tingkat kemanisan 30 hingga 50 kali lebih manis daripada gula pasir atau sukrosa.
- E. Neotam = memiliki tingkat kemanisan 7.000–13.000 kali lebih manis daripada gula pasir.

Pilihan B, C, D, dan E tidak tepat karena bukan katagori pemanis buatan yang memiliki tingkat kemanisan 180-200 kali gula sukrosa sehingga jawaban yang tepat adalah A. Aspartam.

Kunci jawaban: A. Aspartam

Kasus 67 – Makanan dan Minuman

Produk susu bubuk yang beredar di pasaran pada umumnya mengandung mineral natrium. Petugas analisis ingin mengetahui kadar natrium yang terdapat dalam produk susu bubuk dengan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom (AAS). Sebelum melakukan uji, terlebih dahulu sampel dilakukan destruksi basah menggunakan sebuah larutan.

Apakah larutan yang ditambahkan pada proses destruksi basah?

- A. HCl
- B. NaOH
- C. H₂O₂
- D. HNO₃
- E. H₂O

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. HCl = HCl dapat digunakan dalam spektrofotometri untuk membuat larutan induk baku.
- B. NaOH = NaOH (natrium hidroksida) dapat digunakan sebagai pelarut dalam spektrofotometri.
- C. H₂O₂ = hidrogen peroksida digunakan dalam titrasi hidrogen peroksida (H₂O₂) adalah metode untuk menentukan konsentrasi hidrogen peroksida dalam larutan dengan menggunakan kalium permanganat.
- D. HNO₃ = analisis kandungan natrium ini menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Pengujian dilakukan dengan cara destruksi basah menggunakan HNO₃ 65% kemudian didestruksi menggunakan *microwave digestion system*. Ini adalah jawaban yang tepat.
- E. H₂O = rumus kimia untuk air, yang merupakan senyawa yang terdiri dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen.

Kunci jawaban: D. HNO₃

Kasus 68 – Makanan dan Minuman

Seorang mahasiswa ingin meneliti kadar protein pada tepung jagung (*zea mays l.*) yang dibeli di sebuah pasar tradisional. Indikator yang digunakan didasarkan pada penetapan kadar protein total dengan menghitung unsur nitrogen (N%) dalam tepung jagung.

Metode apakah yang digunakan oleh mahasiswa dalam menentukan kadar protein pada tepung jagung tersebut?

- A. Metode Kjeldahl
- B. Metode Babcock
- C. Metode Gerber
- D. Metode Soxhlet
- E. Metode Weibull

Pembahasan:

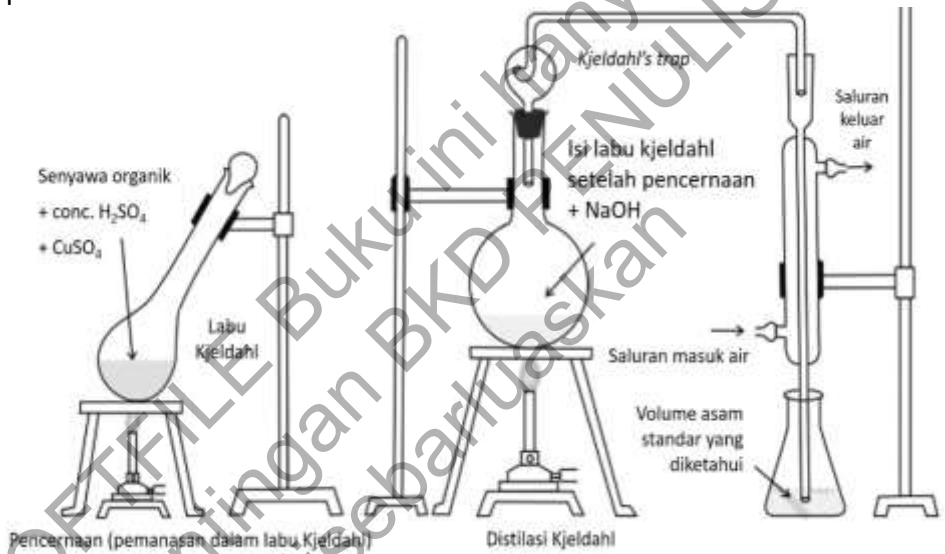
Penjelasan opsi jawaban:

- A. Metode Kjeldahl = metode Kjeldahl merupakan penetapan kadar protein total dengan menghitung unsur nitrogen (N%) dalam sampel. Metode Kjeldahl yang melalui tiga tahap yaitu proses destruksi, destilasi dan titrasi. Metode Kjeldahl merupakan metode yang cukup akurat dan cukup spesifik untuk menentukan jumlah protein dengan menentukan kandungan nitrogen yang ada dalam tepung jagung tersebut.
- B. Metode Babcock = metode Babcock digunakan untuk menentukan kadar lemak dalam susu kambing dan susu sapi. Langkah-langkahnya meliputi pengambilan sampel susu, penambahan asam sulfat, pemanasan, pengocokan, sentrifugasi, dan pembacaan skala kadar lemak.
- C. Metode Gerber = metode Gerber adalah metode untuk menentukan nilai kandungan lemak susu dalam satuan gram lemak per 100 mL susu. Metode Gerber mirip dengan metode Babcock hanya saja analisis kadar lemak pada metode Gerber lebih cepat dan sederhana.

D. Metode Soxhlet = metode Soxhlet adalah suatu metode analisis kadar lemak dengan prinsip pelarut pengekstrak yang ada di dalam labu Soxhlet dipanaskan sesuai dengan titik didihnya sehingga menguap dan mengekstrak lemak yang ada di dalam sampel.

E. Metode Weibull = metode penentuan kadar lemak dengan prinsip ekstraksi lemak dengan pelarut nonpolar setelah contoh dihidrolisis dalam suasana asam untuk membebaskan lemak yang terikat.

Pilihan B, C, D, dan E merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis kandungan lemak sehingga jawaban yang tepat adalah A. Metode Kjeldahl yang merupakan metode penentuan protein dalam produk.



Kunci jawaban: A. Metode Kjeldahl

Kasus 69 – Makanan dan Minuman

Suatu perusahaan ingin melakukan pengujian cemaran mikroorganisme untuk mencegah terjadinya kerusakan dan efek berbahaya pada produk yang telah diproduksi.

Manakah yang merupakan uji cemaran mikroorganisme secara kualitatif yang dapat dilakukan?

- A. Uji Tollens
- B. Uji Angka Lempeng Total (ALT)
- C. Uji Seliwanoff
- D. Metode Soxhlet
- E. Metode Weibull

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Uji Tollens = uji Tollens adalah sebuah metode pengujian untuk mendeteksi senyawa aldehid dan keton sebelum digunakan sebagai pelarut pada bahan-bahan dasar olahan kimia. Pengujian ini menggunakan reagen Tollens dalam uji Tollens sebagai pereaksi atau larutan yang mengandung ion perak pada amonia kompleks.
- B. Uji Angka Lempeng Total (ALT) = metode ALT merupakan metode kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba dalam suatu sampel.
- C. Uji Seliwanoff = metode uji Seliwanoff bertujuan untuk mengetahui adanya ketosa (karbohidrat yang mengandung gugus keton). Pada pereaksi Seliwanoff, terjadi perubahan oleh HCl panas menjadi asam levulinat dan 4-hidroksimetilfurfural. Jika dipanaskan karbohidrat yang mengandung gugus keton akan menghasilkan warna merah pada larutannya.
- D. Metode Soxhlet = metode Soxhlet adalah suatu metode analisis kadar lemak dengan prinsip pelarut pengestrak yang ada di dalam labu Soxhlet dipanaskan sesuai dengan titik didihnya sehingga menguap dan mengestrak lemak yang ada di dalam sampel.

E. Metode Weibull = metode Weibull adalah metode penentuan kadar lemak dengan prinsip ekstraksi lemak dengan pelarut nonpolar setelah contoh dihidrolisis dalam suasana asam untuk membebaskan lemak yang terikat.

Pilihan A, C, D, dan E bukan merupakan uji atau metode yang digunakan untuk melihat adanya cemaran mikroorganisme sehingga jawaban paling tepat adalah B. Uji Angka Lempeng Total (ALT).

Kunci jawaban: B. Uji Angka Lempeng Total (ALT)

SOFTFILE Buku ini hanya untuk kepentingan BKD PENULIS. Tidak untuk disebarluaskan

Kasus 70 – Makanan dan Minuman

Saat melakukan *sampling* pada keju di pasaran, ditemukan beberapa produk keju yang terpisah dengan lemak. Upaya dalam pencegahan hal tersebut adalah dengan menambahkan garam pengemulsi untuk mendispersikan protein dalam keju sehingga tidak terjadi pemisahan. Manakah yang merupakan garam pengemulsi?

- A. Dikalium fosfat
- B. Nitrogen
- C. *Carbon dioxide*
- D. Propilen glikol
- E. Etil metil selulosa

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Dikalium fosfat = garam pengemulsi (*emulsifying salt*) adalah bahan tambahan pangan untuk mendispersikan protein dalam keju sehingga mencegah pemisahan lemak. Contohnya, dikalium fosfat (*dipotassium orthophosphate*).
- B. Nitrogen = nitrogen adalah bahan tambahan pangan berupa gas untuk mendorong pangan keluar dari kemasan.
- C. *Carbon dioxide* = bahan pengkarbonasi (*carbonating agent*) adalah bahan tambahan pangan untuk membentuk karbonasi di dalam pangan.
- D. Propilen glikol = propilen glikol adalah bahan tambahan pangan yang digunakan untuk memfasilitasi penanganan, aplikasi atau penggunaan bahan tambahan pangan lain atau zat gizi di dalam pangan dengan cara melarutkan, mengencerkan, mendispersikan, atau memodifikasi secara fisik bahan tambahan pangan lain atau zat gizi tanpa mengubah fungsinya, dan tidak mempunyai efek teknologi pada pangan.

E. Etil metil selulosa = etil metil selulosa adalah bahan tambahan pangan untuk membentuk atau memelihara homogenitas dispersi fase gas dalam pangan berbentuk cair atau padat.

Pilihan B, C, D, dan E merupakan bahan yang tidak digunakan sebagai pengemulsi sehingga jawaban yang paling tepat adalah A. Dikalium fosfat.

Kunci jawaban: A. Dikalium fosfat

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 71 – Makanan dan Minuman

Analisis farmasi makanan minuman melakukan penelitian adanya kandungan antioksidan TBHQ pada sampel mi goreng kemasan. Metode kualitatif yang digunakan oleh peneliti adalah metode DPPH di mana larutan DPPH 50 μM ditambahkan pada sampel.

Reaksi apakah yang terjadi apabila sampel positif mengandung antioksidan TBHQ?

- A. Warna terbentuk pada sampel uji menjadi warna kuning
- B. Warna terbentuk pada sampel uji menjadi warna ungu
- C. Warna terbentuk pada sampel uji menjadi warna kecokelatan
- D. Warna terbentuk pada sampel uji menjadi warna merah bata
- E. Warna terbentuk pada sampel uji menjadi berwarna biru

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Warna terbentuk pada sampel uji menjadi warna kuning = pada penelitian adanya antioksidan dengan metode DPPH di mana larutan DPPH 50 μM ditambahkan pada sampel, reaksi yang dihasilkan jika sampel positif mengandung antioksidan ditandai dengan warna yang terbentuk dari masing-masing sampel uji adalah warna kuning.
- B. Warna terbentuk pada sampel uji menjadi warna ungu = warna ungu yang muncul pada uji biuret menandakan adanya protein. Uji biuret adalah uji kimia yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan ikatan peptida dan protein yang mengandung asam amino tirosin dan triptofan.
- C. Warna terbentuk pada sampel uji menjadi endapan kecokelatan = menurut Dean (1987), penambahan FeCl_3 ke dalam larutan asam benzoat yang telah dinetralisasi dengan amoniak akan menghasilkan endapan asam benzoat berwarna coklat kemerahan.
- D. Warna terbentuk pada sampel uji menjadi warna merah bata = uji Benedict atau tes Benedict digunakan untuk menunjukkan adanya monosakarida dan gula pereduksi. Tembaga sulfat dalam reagen

Benedict akan bereaksi dengan monosakarida dan gula pereduksi membentuk endapan berwarna merah bata.

E. Warna terbentuk pada sampel uji menjadi berwarna biru = kandungan karbohidrat menjadi berwarna biru, hal ini terjadi karena adanya amilum. Warna biru terbentuk akibat adanya reaksi dari ikatan amilum dengan molekul pada larutan iodine pada saat proses penambahan larutan iodine.

Pilihan B, C, D, dan E tidak tepat dikarenakan reaksi tersebut terbentuk bukan sebagai indikator adanya aktivitas antioksidan TBHQ sehingga jawaban yang paling tepat adalah A. Warna terbentuk pada sampel uji menjadi warna kuning yang ditunjukkan apabila sampel terdapat aktivitas antioksidan TBHQ dengan metode DPPH (1-difenil-2-pikrilhidrazil).

Kunci jawaban: A. Warna terbentuk pada sampel uji menjadi warna kuning

SOFTFILE Buku ini hanya untuk kepentingan BKD PENULIS. Tidak untuk disebarluaskan

Kasus 72 – Makanan dan Minuman

TTK bertugas pada bagian analisis makanan pada industri pangan. TTK tersebut menganalisis kadar abu yang terkandung dalam sediaan makanan tersebut. Sediaan tersebut dipijar dalam tanur 550°C. Abu yang terbentuk ditimbang.

Apa metode yang dimaksud?

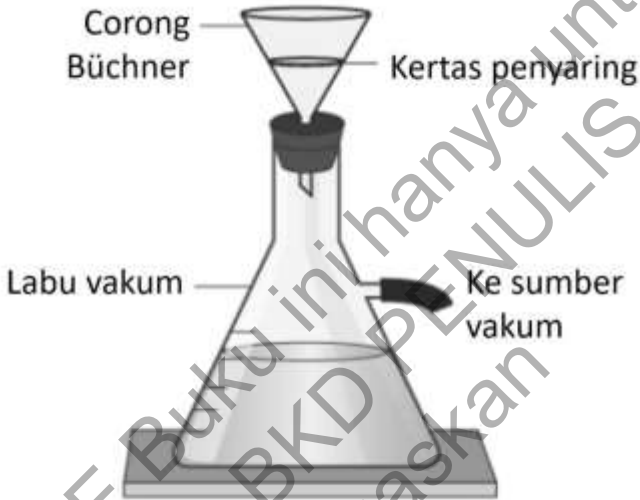
- A. Gravimetri
- B. Kolorimetri
- C. Potensiometri
- D. Spektrofotometri
- E. Volumetri

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Gravimetri = merupakan analisis kuantitatif berdasarkan pada pengukuran bobot suatu unsur atau senyawa tertentu yang biasanya digunakan untuk menentukan total mineral (sebagai abu) pada bahan dengan proses pemanasan. Proses pemanasan dari suhu rendah sampai suhu tinggi. Gravimetri digunakan untuk pengukuran kadar air, susut pengeringan, kadar abu, kadar logam, serta rendemen hasil ekstrak, dan lainnya.
- B. Kolorimetri = suatu metode analisis kimia yang didasarkan pada perbandingan intensitas warna untuk mencapai suatu kesamaan warna antara suatu larutan sampel dengan larutan standarnya.
- C. Potensiometri = metode analisis kimia yang didasarkan kepada hubungan antara konsentrasi zat dengan potensial listrik larutan. Secara garis besar metode potensiometri dibagi dua, yaitu metode potensiometri langsung dan metode potensiometri tidak langsung atau dikenal dengan istilah titrasi potensiometri.

- D. Spektrofotometri = metode yang digunakan untuk menganalisis konsentrasi suatu zat *di* dalam larutan berdasarkan absorbansi terhadap warna dari larutan pada panjang gelombang tertentu.
- E. Volumetri = merupakan metode analisis kimia kuantitatif di mana untuk menentukan banyaknya suatu zat dalam volume tertentu dilakukan dengan mengukur banyaknya volume larutan standar yang bereaksi secara kuantitatif dengan zat yang akan ditentukan.



Alat Analisis Gravimetri

Kunci jawaban: A. Gravimetri

Kasus 73 – Makanan dan Minuman

TTK bertugas pada bagian QC pada produk makanan. TTK tersebut melakukan pembuatan larutan baku primer. Asam oksalat dengan bobot molekul 90,03 g/mol dan mempunyai valensi 2. Larutan tersebut dibuat dengan normalitas 0,1 N sebanyak 200 mL.

Berapa gram bobot asam oksalat yang ditimbang?

- A. 0,2251
- B. 0,4502
- C. 0,9003
- D. 4,5015
- E. 9,0030

Pembahasan:

Diketahui:

Data asam oksalat:

- Bobot molekul 90,03 g/mol
- Valensi 2
- Normalitas 0,1 N
- Volume 200 mL

Ditanya: Bobot asam oksalat yang ditimbang?

Dijawab:

$$\text{Normalitas (N)} = \frac{\text{bobot (gram)}}{\frac{BM}{\text{Valensi}}} \times \frac{1.000}{\text{Volume (mL)}}$$

$$0,1 = \frac{\text{bobot (gram)}}{\frac{90,03}{2}} \times \frac{1.000}{200}$$

$$0,1 = \frac{\text{bobot (gram)}}{45,015} \times 5$$

$$\text{Bobot} = \frac{0,1 \times 45,015}{5}$$

$$\text{Bobot} = 0,9003$$

Kunci jawaban: C. 0,9003

Kasus 74 – Makanan dan Minuman

TTK di bagian IPC melakukan *sampling* bahan baku makanan. *Sampling* dilakukan terhadap bahan baku cair untuk pengaroma makanan. TTK tersebut melakukan pengujian secara fisik. Pengujian menggunakan alat di bawah ini untuk mengukur kecepatan relatif cahaya melalui suatu medium, yaitu cairan bahan baku.



Apa identifikasi yang dilakukan?

- A. Indeks bias
- B. Kerapatan
- C. Rotasi optik
- D. Suhu lebur
- E. Susut pengeringan

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Indeks bias = sifat optik yang menggambarkan kecepatan relatif cahaya melalui suatu medium. Kepadatan dan struktur kristal material menentukan nilai indeks bias sehingga memungkinkan karakterisasi sifat fisikokimia. Bahan pengujian berupa cairan atau medium lain yang transparan.
- B. Kerapatan = pengukuran massa tiap satuan volume benda.
- C. Rotasi optik = besarnya sudut pemutaran bidang polarisasi, terjadi bila sinar dilewatkan melalui cairan/padatan yang dibuat larutan.
- D. Suhu lebur = suhu di mana suatu zat berubah dari padat menjadi cair.
- E. Susut pengeringan = hasil perbandingan dari bobot sampel sebelum dan sesudah pemanasan pada suhu 105°C.

Kunci jawaban: A. Indeks bias

Kasus 75 – Makanan dan Minuman

Seorang TTK membuat reagen untuk pengujian makanan. Pengujian menggunakan pelat KLT. Fase gerak yang digunakan adalah campuran asam orto - fosfat 0,1% - air - asetonitril - metanol (14 : 7 : 3 : 1 v/v/v/v) pH = 4,00). Volume total fase gerak yang dibuat sebesar 50 mL. Berapa mL volume metanol yang disiapkan?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 7
- E. 14

Pembahasan:

Diketahui:

Perbandingan volume asam orto - fosfat 0,1% - air – asetonitril - metanol (14 : 7 : 3 : 1 v/v/v/v)

Volume fase gerak 50 mL

Ditanya: Berapa volume metanol?

Dijawab:

Volume total perbandingan = 14 + 7 + 3 + 1 = 25

Volume metanol = $\frac{\text{volume perbandingan metanol}}{\text{volume total perbandingan}} \times \text{volume yang dibuat}$

Volume metanol = $\frac{1}{25} \times 50 \text{ mL} = 2 \text{ mL}$

Kunci jawaban: B. 2

Kasus 76 – Makanan dan Minuman

TTK ditugas melakukan penetapan kadar makanan yang mengandung minyak lemak. Penetapan kadar yang dilakukan adalah bilangan asam. Pelaksanaan menggunakan metode titrasi dengan pentiter NaOH 0,1 M. Titik akhir titrasi ditunjukkan dengan warna merah muda. Apa indikator untuk titrasi tersebut?

- A. Amilum
- B. EBT
- C. Fenolftalein
- D. K_2CrO_4
- E. Kristal violet

Pembahasan: Argentometri adalah titrasi menggunakan pentiter perak nitrat, indikator K_2CrO_4 , dan titik akhir terbentuk kromat perak merah. Alkalimetri adalah titrasi menggunakan pentiter NaOH, dengan indikator pada trayek pH di atas 7, yaitu Fenolftalein (pp) dan titik akhir terjadi perubahan warna merah muda.

Kompleksometri adalah titrasi menggunakan pentiter kompleksan (Na_2EDTA), indikator EBT dan titik akhir titrasi terjadi perubahan warna. Warna biru dari indikator EBT (*Eriochrome Black T*) berubah menjadi merah anggur.

Iodometri merupakan cara titrasi redoks yang menggunakan larutan iodium sebagai pentiter, dengan indikator amilum menjadi warna ungu dan tanpa indikator, yaitu perubahan warna cokelat menjadi tidak berwarna.

Titrasi bebas air dengan indikator kristal violet 0,5% b/v larutan dalam asam asetat glasial berubah warna dari ungu, yaitu melalui biru, kemudian hijau, dan akhirnya kuning kehijauan.

Kunci jawaban: C. Fenolftalein

Kasus 77 – Makanan dan Minuman

TTK ditugaskan menghitung dan membuat larutan baku standar. Standar yang dibuat adalah vitamin C. Vitamin C dibuat larutan induk 100 ppm. Vitamin C dibuat konsentrasi 1 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm masing-masing sebanyak 20 mL.

Berapa mL volume larutan induk untuk membuat konsentrasi 15 ppm?

- A. 0,5
- B. 1,0
- C. 1,5
- D. 3,0
- E. 5,0

Pembahasan:

Diketahui:

- Larutan induk vitamin C 100 ppm
- Seri konsentrasi 1 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm
- Volume 20 mL

Ditanya:

Volume larutan induk untuk 15 ppm?

Dijawab:

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 20 \text{ mL} \times 15 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{20 \text{ mL} \times 15 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 3,0 \text{ mL}$$

Kunci jawaban: D. 3,0

Kasus 78 – Makanan dan Minuman

TTK ditugaskan menghitung kadar air makanan kering dengan metode gravimetri. Data hasil pengujian sebagai berikut:

No.	Bobot Wadah (g)	Bobot Wadah dan Sampel	
		Sebelum pengeringan (g)	Setelah pengeringan (g)
1	45,0234	50,0234	49,9579
2	46,1569	51,1569	51,0707
3	44,4731	49,4731	49,3778

Berapa persen kadar air makanan tersebut?

- A. 0,18
- B. 1,31
- C. 1,65
- D. 1,72
- E. 1,91

Pembahasan:

Diketahui:

No.	Bobot Wadah (g)	Bobot Wadah dan Sampel	
		sebelum pengeringan(g)	setelah pengeringan (g)
1	45,0234	50,0234	49,9579
2	46,1569	51,1569	51,0707
3	44,4731	49,4731	49,3778

Ditanya: Kadar air?

Dijawab:

- Bobot rata-rata wadah = $\frac{45,0234 + 46,1569 + 44,4731}{3} = 45,2178$

- Bobot rata-rata wadah dan sampel sebelum pengeringan = $\frac{50,0234 + 51,1569 + 49,4731}{3} = 50,2178$
- Bobot rata-rata wadah dan sampel sesudah pengeringan = $\frac{49,9534 + 51,0669 + 49,3731}{3} = 50,1311$
- Bobot rata-rata sampel sebelum pengeringan = 50,2178 - 45,2178 = 5,0000

$$\text{Kadar air} = \frac{50,2178 - 50,1311}{5,0000} \times 100\% = 1,65\%$$

Kunci jawaban: C. 1,65

SOFTFILE Buku ini hanya untuk kepentingan BKD PENULIS. Tidak untuk disebarluaskan

Kasus 79 – Makanan dan Minuman

TTK bagian QC melakukan pengujian makanan. Makanan tersebut mengandung BTP yang tidak diperbolehkan. Pereaksi yang digunakan adalah pereaksi pertama, SbCl_5 (Antimon pentaklorida) dalam HCl 5 N yang menunjukkan warna merah tidak hilang, dan pereaksi kedua, toluena (metil benzena) yang menguatkan warna merah. Apa BTP yang dimaksud?

- A. Asam salisilat
- B. Boraks
- C. Dulsin
- D. Formalin
- E. Rhodamin B

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Asam salisilat = ditambahkan reagen FeCl_3 mengalami perubahan warna kuning menjadi ungu.
- B. Boraks = ditambahkan reagen AgNO_3 , akan terjadi endapan putih.
- C. Dulsin = ditambahkan reagen Nessler terbentuk warna atau endapan kuning cokelat.
- D. Formalin = ditambahkan reagen KMnO_4 memberikan perubahan warna ungu menjadi coklat atau tidak berwarna.
- E. Rhodamin B = ditambahkan reagen SbCl_5 (Antimon pentaklorida) dalam HCl 5 N menunjukkan warna merah tidak hilang, kemudian ditambahkan reagen kedua, yaitu toluena (metil benzena), warna menguat hingga menjadi warna ungu kemerahan.

Kunci jawaban: E. Rhodamin B

Kasus 80 – Makanan dan Minuman

TTK melakukan pengujian kelarutan bahan baku makanan. Natrium benzoat dilarutkan sedikit demi sedikit dalam 100 mL air. Jumlah maksimal natrium benzoat yang masuk dan masih larut sebesar 62,6 g dalam suhu ruang 30°C.

Apa kategori kelarutan bahan tersebut?

- A. Sangat mudah larut
- B. Mudah larut
- C. Larut
- D. Agak sukar larut
- E. Sukar larut

Pembahasan:

Diketahui:

62,6 gram natrium benzoat dalam 100 mL air

Ditanya: Kategori kelarutan asam benzoat?

Dijawab:

62,6 gram : 62,6 = 1 gram

100 mL : 62,6 = 1,597 mL

Jadi, 1 gram natrium benzoat larut dalam 1,597 mL air yang masuk kategori mudah larut.

Istilah kelarutan	Jumlah bagian pelarut yang diperlukan untuk melarutkan 1 bagian zat
Sangat mudah larut	Kurang dari 1
Mudah larut	1 sampai 10
Larut	10 sampai 30
Agak sukar larut	30 sampai 100
Sukar larut	100 sampai 1000
Sangat sukar larut	1000 sampai 10.000
Praktis tidak larut	lebih dari 10.000

Kunci jawaban: B. Mudah larut

Kasus 81 – Makanan dan Minuman

TTK mendapatkan data hasil penepatan kadar asam benzoat bahan baku dengan titrasi asam basa. Sebanyak 500 mg asam benzoat, dilarutkan dalam 25 mL etanol encer P. kemudian ditambahkan indikator fenolftalein LP, titrasi dengan natrium hidroksida 0,101 N LV hingga berwarna merah muda. Tiap mL natrium hidroksida 0,1 N setara dengan 12,21 mg $C_7H_6O_2$ (asam benzoat). Data titrasi sebagai berikut:

Ulangan	Volume sampel (mL)	Volume NaOH 0,101 N (mL)
1	5,0	8,01
2	5,0	7,95
3	5,0	8,04

Berapa persen kadar bahan baku tersebut?

- A. 19,34
- B. 19,54
- C. 96,71
- D. 97,68
- E. 99,01

Pembahasan:

Diketahui:

Bobot asam benzoat 500 mg dalam 25 mL

Tiap mL natrium hidroksida 0,1 N setara dengan 12,21 mg asam benzoat

Ditanya: Kadar bahan baku asam benzoat?

Dijawab:

$$\text{Volume rata-rata NaOH} = \frac{8,01 + 7,95 + 8,04}{3} = 8,00$$

Tiap mL NaOH 0,1 N setara dengan 12,21 mg asam benzoat

Tiap mL NaOH 0,101 N setara dengan $\frac{12,21}{0,101/0,1} = 12,089$ mg asam benzoat

Maka:

Tiap 8,00 mL NaOH 0,101 N setara dengan $12,089 \times 8 = 96,712$ mg asam benzoat

$$\text{Kadar asam benzoat} = \frac{96,712}{500} \times \frac{25 \text{ mL}}{5 \text{ mL}} \times 100\% = 96,71\%$$

Kunci jawaban: C. 96,71

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 82 – Makanan dan Minuman

TTK melakukan pengujian kerapatan sampel minuman. Pengujian menggunakan wadah berbentuk labu dengan tutup yang mempunyai saluran. Wadah tersebut mempunyai ukuran volume tertentu. Wadah tersebut ditimbang sebelum dan sesudah diisi sampel minuman. Bobot bersih yang diperoleh dibagi dengan volume yang tertera di wadah tersebut.

Apa wadah yang dimaksud?

- A. Piknometer
- B. pH meter
- C. Polarimeter
- D. Refraktometer
- E. Viskometer

Pembahasan: Kerapatan adalah massa per satuan volume, yaitu bobot zat per satuan volume zat tersebut. Bobot jenis lebih tepat disebut sebagai bobot jenis relatif (bobot jenis spesifik) didefinisikan sebagai perbandingan kerapatan dari suatu zat terhadap kerapatan air yang ditentukan pada temperatur tertentu. Bobot jenis absolut adalah bobot jenis relatif bila sebagai pembandingnya adalah air pada temperatur 4°C. Alat untuk pengukuran tersebut menggunakan piknometer.

Harga pH adalah harga yang diberikan oleh alat potensiometrik (pH meter) yang sesuai, yang telah dibakukan sebagaimana mestinya, yang mampu mengukur harga pH sampai 0,02 unit pH menggunakan elektroda indikator yang peka, elektroda kaca, dan elektroda pembanding yang sesuai.

Rotasi optik dari larutan harus ditentukan dalam waktu 30 menit setelah pembuatan. Dalam hal senyawa diketahui mengalami rasemisasi atau mutarotasi, perhatian harus diberikan untuk membakukan waktu antara penambahan zat terlarut ke dalam pelarut dan penempatan larutan ke dalam tabung polarimeter.

Refraktometer Abbe digunakan untuk mengukur rentang indeks bias dari bahan-bahan yang tercantum dalam Farmakope Indonesia.

Viskometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kekentalan suatu cairan atau semisolid.

Kunci jawaban: A. Piknometer

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 83 – Makanan dan Minuman

TTK menyiapkan pereaksi untuk analisis sampel makanan. Makanan tersebut mengandung karbohidrat. Pereaksi tersebut digunakan melalui dinding tabung terbentuk cincin violet.

Apa pereaksi yang dimaksud?

- A. Benedict
- B. Fehling A
- C. Fehling B
- D. Lugol
- E. Molisch

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Benedict = 17,7 g CuSO_4 + 173 g Na sitrat + 117 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ad akuades 1 L. Tembaga sulfat yang terdapat dalam reagen Benedict akan bereaksi dengan monosakarida dan gula pereduksi membentuk endapan berwarna merah mata.
- B. Fehling A = 6,928 g CuSO_4 + 0,1 ml H_2SO_4 + 100 mL akuades.
- C. Fehling B = -35,2 g K-Na-Tartrat + 15,4 g NaOH + 100 mL akuades. Sampel + Fehling A + Fehling B (1:1) kemudian dipanaskan selama 15 menit + amati perubahan warna yang terbentuk.
- D. Lugol = 5 g I_2 + 10 g KI add 100 mL H_2O . Amilum atau pati bereaksi dengan iodium, hasilnya adalah warna biru yang khas, dekstrin akan menghasilkan warna merah anggur saat terkena iodium. Pati yang telah terhidrolisis akan membentuk warna coklat ketika bereaksi dengan iodium.
- E. Molisch = 3% α naftol dalam alkohol. Sampel + α naftol dalam alkohol + H_2SO_4 (p) melalui dinding tabung terbentuk cincin violet.

Kunci jawaban: E. Molisch

Kasus 84 – Makanan dan Minuman

TTK ditugaskan untuk melakukan analisis kuantitatif ALT. Sampel yang digunakan adalah sediaan minuman sirup. Syarat koloni 30-300 cfu/mL. TTK tersebut melakukan pengenceran, dimasukkan pada cawan petri yang mengandung media bakteri dan menghitung jumlah koloni sebagai berikut:

1. tabung 1 terdiri dari 1 mL sampel dan 9 mL akuades steril: 300 dan 275 CFU/mL
2. tabung 2 terdiri dari 1 mL tabung 1 dan 9 mL akuades steril: 50 dan 40 CFU/mL
3. tabung 3 terdiri dari 1 mL tabung 1 dan 9 mL akuades steril: 15 dan 25 CFU/mL
4. tabung 4 terdiri dari 1 mL tabung 1 dan 9 mL akuades steril: 5 dan 10 CFU/mL
5. tabung 5 terdiri dari 1 mL tabung 1 dan 9 mL akuades steril: 0 dan 3 CFU/mL

Berapa pengenceran yang memenuhi persyaratan koloni?

- A. 10^0 dan 10^{-1}
- B. 10^{-1} dan 10^{-2}
- C. 10^{-2} dan 10^{-3}
- D. 10^{-3} dan 10^{-4}
- E. 10^{-4} dan 10^{-5}

Pembahasan:

$$\text{Pengenceran tabung 1} = \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ mL} + 9 \text{ mL}} \times 1 = 0,1 = 10^{-1}$$

$$\text{Pengenceran tabung 2} = \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ mL} + 9 \text{ mL}} \times 10^{-1} = 0,01 = 10^{-2}$$

$$\text{Pengenceran tabung 3} = \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ mL} + 9 \text{ mL}} \times 10^{-2} = 0,001 = 10^{-3}$$

$$\text{Pengenceran tabung 4} = \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ mL} + 9 \text{ mL}} \times 10^{-3} = 0,0001 = 10^{-4}$$

$$\text{Pengenceran tabung 5} = \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ mL} + 9 \text{ mL}} \times 10^{-4} = 0,00001 = 10^{-5}$$

Kunci jawaban: B. 10^{-1} dan 10^{-2}

Kasus 85 – Makanan dan Minuman

TTK melakukan identifikasi mikroorganisme dalam produk pangan. Identifikasi dilakukan dengan beberapa reagen. *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dibedakan melalui pewarnaan Gram.

Apa salah satu reagen yang dimaksud?

- A. *Carbol fuchsin*
- B. *Crystal violet*
- C. *Malachite green*
- D. *Lactophenol blue*
- E. *Rhodamine auramine*

Pembahasan: Pewarnaan Gram menggunakan *crystal violet*, iodin, alkohol/aseton, dan safranin.

Acid fast stain menggunakan *carbol fuchsin*, 3% *Hydrogen Chloride* (HCl), dan *methylene blue*.

Pewarnaan *Rhodamin auramin* menggunakan *rhodamine auramine*, *acid-alkohol*, dan KMnO_4 .

Pewarnaan endospora menggunakan *malachite green* dan safranin.

Pewarnaan fungi menggunakan *lactophenol blue*.

Kunci jawaban: B. *Crystal violet*

Kasus 86 – Makanan dan Minuman

TTK melakukan pengujian mikrobiologi terhadap sampel makanan. *Escherichia coli* yang ada di sampel tersebut menghasilkan senyawa indol yang dihasilkan reaksi enzimatik. Indol tersebut dideteksi oleh reagen Kovac atau Ehrlich, dan menghasilkan senyawa berwarna merah. Apakah enzim berperan dalam reaksi biokimia tersebut?

- A. Katalase
- B. Koagulase
- C. Oksidase
- D. Tryptofanase
- E. Urease

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Katalase = enzim yang memecah hidrogen peroksida (H_2O_2) menjadi H_2O dan O_2 . Setetes H_2O_2 dicampur dengan koloni bakteri. Jika bakteri menghasilkan katalase, gelembung akan terbentuk. *Staphylococcus* spp. positif untuk katalase, sedangkan *Streptococcus* spp. negatif.
- B. Koagulase = enzim yang mengubah fibrinogen menjadi fibrin, yang berarti dapat membekukan plasma. Plasma dicampur dengan koloni bakteri dan dibaca setelah 4 jam. Koagulasi plasma menghasilkan koagulasi yang stabil. *S. aureus* positif terhadap koagulase sementara semua *Staphylococcus* spp. lainnya negatif.
- C. Oksidase = enzim sitokrom oksidase mengkatalisis oksidasi sitokrom c. Larutan tetrametil-fenilena-diamin dihidroklorida 1% ditambahkan ke kertas saring dan koloni bakteri dioleskan pada kertas saring. Produksi oksidase positif akan mengubah kertas saring menjadi ungu. Oksidase positif untuk *Neisseria*, *Moraxella*, *Campylobacter*, *Pasteurella*, dan *Pseudomonas*.
- D. Tryptofanase = triptofan dihidrolisis triptofanase dengan produk akhir indol. Indol adalah senyawa organik yang diproduksi oleh bakteri

sebagai produk degradasi asam amino triptofan. Produksi indol dideteksi oleh reagen Kovac atau Ehrlich dan menghasilkan senyawa berwarna merah. *Escherichia coli* positif mengandung indol.

E. Urease = enzim yang mengkatalisis hidrolisis urea menjadi karbon dioksida dan amonia. Hasil positif urease dengan cepat menghasilkan cukup amonia untuk mengubah fenol menjadi merah muda. *Cryptococcus* spp., *Brucella*, *Proteus mirabilis*, dan *Proteus vulgaris* positif dengan urease.

Kunci jawaban: D. Triptofanase

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 87 – Makanan dan Minuman

TTK di bagian QC ditugaskan untuk melakukan penetapan kadar suatu makanan. TTK tersebut mengatur aliran eluen secara isokratik, menetapkan panjang gelombang 254 nm, dan suhu ruang. Sampel dimasukkan ke dalam alat menggunakan *syringe* dalam satuan *microliter*.



Apa instrumen yang dilakukan TTK tersebut?

- A. GC
- B. KCKT
- C. LCMS
- D. Potensiometer
- E. Spektrofotometer

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. GC = kromatografi gas (GC) adalah alat pemisahan untuk analisis dengan eluen gas pada suhu tinggi melewati kolom pipa kosong.
- B. KCKT = Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) adalah alat pemisahan untuk analisis menggunakan eluen cair secara isokratik atau gradien, suhu ruang, kolom C18 dan sejenisnya, detektor UV yang mempunyai

- panjang gelombang tertentu, atau ion atau lainnya. Sampel diinjeksikan menggunakan *syringe* khusus dengan volume kecil (μL).
- C. LCMS = alat untuk analisis yang merupakan penggabungan dari pemisahan fisik menggunakan kromatografi cair dan deteksi massa molekul dengan spektrometri massa.
- D. Potensiometer = alat analisis kimia yang didasarkan kepada hubungan antara konsentrasi zat dengan potensial listrik larutan. Secara garis besar metode potensiometri dibagi dua, yaitu metode potensiometri langsung, dan metode potensiometri tidak langsung atau dikenal dengan istilah titrasi potensiometri.
- E. Spektrofotometer = alat yang digunakan untuk menganalisis konsentrasi suatu zat di dalam larutan berdasarkan absorbansi terhadap warna dari larutan pada panjang gelombang tertentu.

Kunci jawaban: B. KCKT

Kasus 88 – Makanan dan Minuman

Seorang analis melakukan pengujian kadar air bahan baku makanan salah satunya adalah tepung jagung menggunakan metode gravimetri. Sampel ditimbang sebanyak 2 g, kemudian dimasukkan dalam kurs kosong yang sebelumnya telah ditimbang diperoleh data berat kurs kosong 15 g. Setelah dioven pada suhu 105°C selama 3 jam, diperoleh data berat akhir kurs 16,90 g.

Berapakah % kadar air yang didapatkan dari analisis di atas?

- A. 2,5
- B. 5
- C. 7,5
- D. 10
- E. 12,5

Pembahasan:

Diketahui: Berat sampel = 2 g

Berat kurs kosong = 15 g

Berat kurs setelah dioven = 16,90 g

Ditanya: % kadar air?

Dijawab:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100$$

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{17 - 16,90}{2} \times 100$$

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{17 - 16,90}{2} \times 100$$

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{0,1}{2} \times 100$$

$$\text{Kadar air (\%)} = 0,05 \times 100$$

$$\text{Kadar air} = 5\%$$

Kunci jawaban: B. 5

Kasus 89 – Makanan dan Minuman

Seorang analis di laboratorium sedang melakukan analisis rhodamin B secara KLT pada sampel jajanan anak-anak. Dari hasil analisis tersebut, diperoleh data jarak noda sampel 5,8 cm serta jarak eluen 7 cm. Berapakah harga Rf pada sampel tersebut?

- A. 0,5
- B. 0,6
- C. 0,7
- D. 0,8
- E. 0,9

Pembahasan:

Diketahui:

Jarak noda: 5,8 cm

Jarak eluen: 7 cm

Ditanya: Harga Rf?

Dijawab:

$$\begin{aligned} \text{Harga Rf} &= \frac{\text{jarak yang ditempuh analit}}{\text{jarak yang ditempuh pelarut}} \\ &= \frac{5,8 \text{ cm}}{7 \text{ cm}} \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah D. 0,8.

Kunci jawaban: D. 0,8

Kasus 90 – Makanan dan Minuman

Seorang analis melakukan pengujian sampel dengan menentukan kadar abu. Prinsip penentuan kadar abu yang diperoleh dalam bahan pangan yang ditetapkan dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu tinggi.

Berapa suhu yang digunakan pada proses pengabuan?

- A. 100-200°C
- B. 200-300°C
- C. 300-400°C
- D. 100-400°C
- E. 500-600°C

Pembahasan: Abu adalah zat anorganik sisa dari pembakaran zat organik yang terdapat dalam makanan. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan anorganik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur mineral. Adapun tujuan dari penentuan kadar abu ini untuk mengetahui baik atau tidaknya suatu pengolahan, jenis bahan yang digunakan, serta sebagai parameter penentu nilai gizi suatu bahan makanan.

Penentuan kadar abu ini ditentukan dengan cara menimbang sisa mineral hasil pembakaran yang tertinggal. Pembakaran dilakukan dengan suhu tinggi sekitar 500-600°C selama 4-8 jam. Apabila suhu di bawah 500°C, maka masih menjadi arang, belum bisa dikatakan abu. Apabila suhunya di atas 600°C bisa mengakibatkan hilangnya kandungan alkali dan karbon dioksida.

Dari hasil pembahasan di atas, maka jawaban yang paling tepat adalah E. 500-600°C.

Kunci jawaban: E. 500-600°C

Kasus 91 – Makanan dan Minuman

Seorang analis melakukan pengujian sampel dengan menentukan kadar abu pada suatu bahan dasar makanan berupa tepung. Prinsip penentuan kadar abu yang diperoleh dalam bahan pangan yang ditetapkan dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu tinggi.

Apakah alat yang digunakan untuk pengujian tersebut?

- A. Autoklaf
- B. *Furnace*
- C. Inkubator
- D. Oven
- E. *Hotplate*

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Autoklaf = alat pemanas tertutup yang digunakan untuk mensterilkan peralatan gelas dan media menggunakan uap bersuhu 121°C dan bertekanan tinggi selama kurang lebih 15 menit.
- B. *Furnace* = alat pemanas mekanis bersuhu tinggi yang dapat mengubah sampel yang dianalisis menjadi material abu atau arang dalam waktu yang relatif cepat.
- C. Inkubator = alat pemanas tertutup yang digunakan untuk mengembang biakan mikroba.
- D. Oven = alat pemanas yang digunakan untuk mensterilkan peralatan gelas, untuk mengeringkan sampel atau bahan, untuk memanggang maupun memasak.
- E. *Hotplate* = alat pemanas atau penghangat sekaligus untuk menghomogenkan larutan kimia.

Dari hasil pembahasan di atas, maka jawaban yang paling tepat adalah B. *Furnace*.

Kunci jawaban: B. *Furnace*

Kasus 92 – Makanan dan Minuman

Seorang analis melakukan pengujian sampel fruktosa dengan menggunakan reagen spesifik karbohidrat.

Apakah reagen yang ditambahkan untuk analisis tersebut?

- A. Barfoed
- B. Benedict
- C. Fehling
- D. Seliwanoff
- E. Iodin

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Barfoed = pereaksi ini terdiri dari campuran kupri asetat dan asam asetat, digunakan untuk membedakan monosakarida dan disakarida dengan cara mengontrol pH dan waktu pemanasan. Senyawa Cu^{2+} tidak membentuk $\text{Cu}(\text{OH})_2$ dalam suasana asam. Jadi, Cu_2O terbentuk lebih cepat oleh monosakarida daripada disakarida.
- B. Benedict = pereaksi ini digunakan untuk mereduksi karbohidrat yang mempunyai gugus aldehyd dan keton. Apabila glukosa dan laktosa ditambahkan larutan Benedict (campuran garam CuSO_4), kemudian dipanaskan terbentuk endapan merah bata Cu_2O dan tergolong gula pereduksi.
- C. Fehling = pereaksi ini digunakan untuk mengidentifikasi sifat karbohidrat pereduksi. Hasil uji dengan reagen ini menunjukkan bahwa glukosa dan sukrosa merupakan gula yang dapat mereduksi larutan Fehling (CuSO_4) dan sebagai karbohidrat pereduksi. Karbohidrat ditambahkan reagen Fehling, kemudian dipanaskan, akan terbentuk endapan merah bata di akhir. Hal ini dapat dinyatakan bahwa golongan karbohidrat monosakarida dan disakarida positif terhadap kegiatan mereduksi larutan Fehling.
- D. Seliwanoff = pereaksi ini digunakan untuk mengidentifikasi karbohidrat dengan gugus keton. Karbohidrat terdiri dari dua

golongan, yaitu aldosa (karbohidrat yang memiliki gugus aldehyd) dan ketosa (karbohidrat yang memiliki gugus keton). Saat dilakukan pengujian ini, ketosa akan dihidrasi oleh HCl, menghasilkan hidroksimetilfurfural dengan penambahan resorsinol akan mengalami kondensasi membentuk senyawa kompleks berwarna merah jingga menjadi dasar dari uji Seliwanoff. Karbohidrat yang memiliki gugus keton atau aldehyd adalah fruktosa dan sukrosa. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa reagen Seliwanoff merupakan uji spesifik untuk ketosa.

E. Iodin = pereaksi ini digunakan untuk mengidentifikasi karbohidrat golongan polisakarida yang akan memberikan warna spesifik, tergantung dari jenis karbohidratnya. Amilosa apabila ditambahkan reagen iodin berwarna biru. Warna biru yang dihasilkan diperkirakan adalah hasil dari ikatan kompleks. Karbohidrat yang positif dengan reagen iodin ini seperti amilopektin, dekstrin, dan glikogen.

Dari hasil pembahasan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah D. Seliwanoff.

Kunci jawaban: D. Seliwanoff

Kasus 93 – Makanan dan Minuman

Seorang analis melakukan pengujian pengawet salah satunya *natrium benzoate* dalam minuman kemasan. Pengujian ini menggunakan metode Spektrofotometri dan diperoleh hasil analisis $y = 0,0211x + 0,0048$ dan nilai regresinya = 0,9928. Untuk absorbansi sampel diperoleh 0,439. Berapa konsentrasi (ppm) sampel dalam analisis tersebut?

- A. 10,57
- B. 15,57
- C. 20,57
- D. 25,57
- E. 30,57

Pembahasan:

Diketahui:

$$Y = 0,0211x + 0,0048$$

$$\text{Absorbansi sampel} = 0,439$$

Ditanya: Konsentrasi sampel (ppm)?

Dijawab:

$$y = 0,0211x + 0,0048$$

$$0,439 = 0,0211x + 0,0048$$

$$0,4342 = 0,0211x$$

$$X = 20,57 \text{ ppm}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah

C. 20,57.

Kunci jawaban: C. 20,57

Kasus 94 – Makanan dan Minuman

Seorang analis sedang melakukan pengujian suatu sampel singkong akan diuji secara kualitatif. Untuk persiapan awal, analis melakukan pemutusan struktur yang menghubungkan monosakarida dengan monosakarida yang lainnya.

Apakah nama proses yang dilakukan tersebut?

- A. Ekstraksi
- B. Destruksi
- C. Destilasi
- D. Hidrolisis
- E. Pemutusan

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Ekstraksi = proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai.
- B. Destruksi = suatu perlakuan untuk melarutkan atau mengubah sampel menjadi bentuk materi yang dapat diukur sehingga kandungan unsur-unsur di dalamnya dapat dianalisis.
- C. Destilasi = suatu metode buat pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan titik didih bahan. Di mana campuran zat dididihkan sehingga menguap, dan uap ini kemudian didinginkan kembali ke dalam bentuk cairan (destilat).
- D. Sokletasi = metode penyari panas dengan cara ekstraksi berulang-ulang dengan pelarut yang sama sehingga semua komponen yang diinginkan dalam sampel terisolasi dengan sempurna.
- E. Hidrolisis = proses pemutusan struktur monosakarida dengan monosakarida yang lain itu dengan penambahan larutan yang bersifat asam seperti HCl atau H_2SO_4 .

Dari hasil pembahasan di atas, maka jawaban yang paling tepat adalah

D. Hidrolisis.

Kunci jawaban: D. Hidrolisis

Kasus 95 – Makanan dan Minuman

Seorang analis sedang melakukan pengujian zat pengawet dalam minuman kemasan yang dicurigai mengandung benzoat dengan menggunakan metode Spektrofotometer UV-Vis. Tahapan awal yang dilakukan analis tersebut adalah membuat larutan baku natrium benzoat 500 ppm sebanyak 100 mL.

Berapakah berat bahan (mg) yang harus ditimbang untuk analisis tersebut?

- A. 10
- B. 20
- C. 30
- D. 40
- E. 50

Pembahasan:

Diketahui: Konsentrasi *natrium benzoate* 500 ppm dengan volume 100 mL.

Ditanya: berat *natrium benzoate* yang harus ditimbang?

Dijawab:

$$\text{ppm} = \frac{\text{massa (mg)}}{\text{Volume (L)}}$$

$$500 \text{ ppm} = \frac{\text{massa (mg)}}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{Massa} = 50 \text{ mg}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah

E. 50.

Kunci jawaban: E. 50

Kasus 96 – Makanan dan Minuman

Seorang analis sedang melakukan pengujian dengan sampel kedelai. Sampel ini merupakan kacang-kacangan yang kadar proteinnya lebih tinggi dari pada jenis kacang-kacangan yang lainnya. Untuk menetapkan kadarnya dilakukan dengan beberapa tahapan analisis, salah satunya tahap destruksi. Untuk mempercepat reaksi perlu ditambahkan katalisator.

Apakah katalisator yang digunakan pada pengujian tersebut?

- A. CuSO_4 dan HNO_3
- B. NaNO_2 dan H_2O
- C. CuSO_4 dan K_2SO_4
- D. NaCl dan H_2SO_4
- E. NaNO_2 dan CuSO_4

Pembahasan: Penetapan kadar protein total secara kuantitatif dengan metode Kjeldahl, di mana penetapan kadar protein berdasarkan kandungan nitrogen yang terdapat dalam bahan. Analisis kadar protein dengan metode Kjeldahl pada dasarnya dibagi menjadi tiga, yaitu tahap destruksi, destilasi, dan titrasi. Destruksi adalah pemecahan senyawa organik menjadi senyawa anorganik. Pada tahap ini sampel dipanaskan dalam asam sulfat pekat sehingga terjadi penguraian menjadi unsur-unsur, yaitu C, H, O, dan N. Unsur N dalam protein ini dipakai untuk menentukan kandungan protein dalam suatu bahan. Penambahan CuSO_4 dan K_2SO_4 sebagai katalisator bertujuan untuk meningkatkan titik didih asam sulfat sehingga proses destruksi berjalan lebih cepat. Setelah ditambahkan katalisator, sampel dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, kemudian ditambah H_2SO_4 pekat yang bertujuan untuk memisahkan unsur nitrogen dengan unsur lainnya agar dapat lepas dari ikatan senyawanya.

Dari hasil pembahasan di atas maka jawaban yang paling tepat adalah C. CuSO_4 dan K_2SO_4 .

Kunci jawaban: C. CuSO_4 dan K_2SO_4

Kasus 97 – Makanan dan Minuman

Seorang analis sedang melakukan analisis penetapan kadar vitamin C dalam minuman buah. Pengujian ini dilakukan menggunakan metode Iodimetri. Analis tersebut harus menyiapkan berbagai larutan untuk analisis tersebut. Salah satunya menyiapkan I₂ dengan konsentrasi 0,01 N sebanyak 100 mL. (BM I₂ = 254 g/mol).

Berapa berat I₂ (g) yang harus ditimbang untuk analisis tersebut?

- A. 0,125
- B. 0,127
- C. 0,128
- D. 0,130
- E. 0,132

Pembahasan:

Diketahui: Konsentrasi I₂ = 0,01 N sebanyak 100 ml

$$\text{BM I}_2 = 254 \text{ g/mol}$$

Ditanya: berat I₂ yang harus ditimbang

Dijawab:

$$\text{Rumus N} = \frac{\text{g}}{\frac{\text{BM}}{\text{ek}} \times V}$$

Di mana:

g = berat dari zat terlarut

BM = berat molekul zat terlarut

Ek = ekuivalen zat terlarut

V = volume larutan dalam liter

$$0,01 \text{ N} = \frac{\text{g}}{\frac{254}{2} \times 0,1}$$

$$\text{g} = 0,127 \text{ g}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah

B. 0,127.

Kunci jawaban: B. 0,127

Kasus 98 – Makanan dan Minuman

Seorang analis sedang melakukan analisis penetapan kadar vitamin C dalam minuman buah. Pengujian ini dilakukan menggunakan metode iodimetri. Analis tersebut harus menyiapkan berbagai larutan untuk analisis tersebut. Salah satunya menyiapkan indikator untuk mengetahui titik akhir titrasi.

Apakah indikator yang digunakan dalam analisis tersebut?

- A. PP
- B. MM
- C. K_2CrO_4
- D. *Amylum*
- E. EBT

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Alkalimetri = prinsip titrasinya menetapkan kadar senyawa yang bersifat asam sehingga menggunakan baku yang bersifat basa, maka indikator yang digunakan adalah PP.
- B. Acidimetri = prinsip titrasinya menetapkan kadar senyawa yang bersifat basa sehingga menggunakan baku yang bersifat asam, maka indikator yang digunakan adalah MM.
- C. Argentometri = prinsip titrasinya pengendapan sehingga menggunakan baku $AgNO_3$, indikator yang digunakan adalah K_2CrO_4 .
- D. Iodimetri = prinsip titrasinya sampel yang bersifat oksidator akan direduksi dengan kalium iodida berlebih dan menghasilkan iodium, lalu iodium dititrasi oleh larutan baku natrium tiosulfat dalam suasana asam, maka indikator yang digunakan adalah *amylum*.
- E. Kompleksometri = prinsip titrasinya titran dan titrat saling mengkompleks, membentuk hasil berupa kompleks agar reaksi bisa berjalan cepat maka perlu buffer amoniak pH 10 serta indikator yang digunakan adalah EBT (*Eriokrom Black Tea*).

Kunci jawaban: D. *Amylum*

Kasus 99 – Makanan dan Minuman

Seorang analis sedang melakukan pengujian pengawet jenis formalin yang diduga ditambahkan pada saat proses pengeringan ikan asin. Untuk analisis ini sampel diambil kemudian didestilasi sampai didapatkan destilat. Selanjutnya, destilat diambil sebanyak 1 mL kemudian ditambahkan reagen asam kromatop. Larutan dimasukkan dalam air mendidih selama 15 menit.

Apakah perubahan warna yang terjadi dalam analisis tersebut?

- A. Merah
- B. Kuning
- C. Hijau
- D. Ungu
- E. Cokelat

Pembahasan: Reaksi asam kromatop mengikuti prinsip kondensasi senyawa fenol dengan formaldehida sehingga membentuk senyawa berwarna (*3,4,5,6-dibenzoxanthylum*). Perubahan warna dari reaksi ini karena terbentuknya gugus kromofor serta gugus oksonium yang stabil karena mesomeri. Senyawa ini memiliki ikatan terkonjugasi yang selang-seling sehingga memungkinkan terjadinya dislokalisasi elektron. Oleh karena itu, senyawa formalin apabila ditambah dengan asam kromatofat dalam asam sulfat disertai dengan pemanasan beberapa saat, akan menimbulkan warna violet (lembayung).

Dari hasil pembahasan di atas, maka jawaban yang paling tepat adalah D. Ungu.

Kunci jawaban: D. Ungu

Kasus 100 – Makanan dan Minuman

Seorang analis sedang melakukan pengujian sampel es lilin yang dijual di pasaran. Diambil 100 mL sampel dimasukkan dalam Erlenmeyer, lalu ditambah 10 mL HCl 10% dan 10 mL BaCl₂ 10%, selanjutnya didiamkan selama 30 menit, kemudian disaring dengan kertas saring. Filtrat ditambah NaNO₂ 10% sebanyak 10 mL dilanjutkan dipanaskan di atas penangas air. Hasilnya terdapat endapan putih di dasar tabung. Apakah pengujian yang dilakukan analis tersebut?

- A. Benzoat
- B. Borat
- C. Formalin
- D. Sakarin
- E. Siklamat

Pembahasan: Pengujian siklamat dilakukan dengan cara mengambil 100 ml sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, ditambahkan 10 mL HCl 10% dengan tujuan untuk mengasamkan larutan dan ditambahkan 10 mL BaCl₂ 10% dibiarkan selama 30 menit untuk mengendapkan pengotor-pengotor dalam larutan sampel. Larutan disaring dengan kertas saring dan ditambahkan 10 mL NaNO₂ kemudian dipanaskan pada suhu 125-130°C. Hal ini bertujuan untuk memutuskan ikatan sulfat dalam siklamat. Adapun hasilnya akan terjadi endapan putih.

Dari hasil pembahasan di atas, maka jawaban yang paling tepat adalah E. Siklamat.

Kunci jawaban: E. Siklamat

Kasus 101 – Makanan dan Minuman

Seorang analis melakukan pengukuran kadar lemak pada sampel makanan untuk menentukan kandungan kalori dari sampel tersebut. Pengukuran dilakukan dengan sebuah metode di mana pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam sampel dengan cara penyaringan berulang-ulang menggunakan pelarut tertentu sehingga semua komponen yang diinginkan terisolasi.

Metode apakah yang dimaksud pada kasus tersebut?

- A. Metode Gerber
- B. Metode kolorimetri
- C. Metode ekstraksi Soxhlet
- D. Metode dielektrik
- E. Metode Babcock

Pembahasan: Lemak dan minyak yang dapat dimakan berasal dari sumber nabati atau hewani. Perbedaan utama antara lemak dan minyak adalah pada bentuk fisiknya di suhu kamar: lemak padat, sementara minyak cair. Lemak adalah zat gizi penting yang diperlukan tubuh, berfungsi sebagai sumber energi dan pelarut vitamin A, D, E, dan K. Lemak hewani biasanya mengandung kolesterol, sedangkan lemak nabati mengandung fitosterol dan lebih banyak asam lemak tak jenuh, membuatnya lebih sering berbentuk cair. Lemak hewani bisa padat (seperti lemak susu, babi, sapi) atau cair (seperti minyak ikan).

Proses pengujian kadar lemak dapat dilakukan dengan metode berikut:

1. Metode ekstraksi Soxhlet.
2. Metode Babcock.
3. Metode Gerber.
4. Metode instrumental: metode dielektrik, metode kolorimetri, dan metode pengukuran densitas.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Metode Gerber = teknik yang digunakan untuk mengukur kadar lemak dalam susu dan produk susu. Ini melibatkan pencampuran

sampel susu dengan asam sulfur dan alkohol amil untuk melepaskan lemak dari matriks susu. Selanjutnya, campuran ini diputar dalam *centrifuge*, dan kadar lemak diukur menggunakan alat khusus yang disebut butirometer.

- B. Metode kolorimetri = teknik yang digunakan untuk mengukur konsentrasi lemak berdasarkan perubahan warna. Biasanya, sampel lemak akan bereaksi dengan bahan kimia tertentu yang menghasilkan perubahan warna. Intensitas warna ini, kemudian diukur dengan alat spektrofotometer untuk menentukan kandungan lemak.
- C. Metode ekstraksi Soxhlet = teknik yang digunakan untuk mengekstrak lemak dari bahan padat menggunakan pelarut organik, seperti heksana. Sampel ditempatkan dalam alat Soxhlet, dan pelarut berulang kali diumpankan melalui sampel untuk melarutkan lemak. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut diuapkan, meninggalkan lemak yang diekstrak.
- D. Metode dielektrik = mengukur kandungan lemak berdasarkan sifat dielektrik bahan. Metode ini memanfaatkan perubahan konduktivitas atau kapasitas bahan saat dilewatkan medan listrik. Lemak memiliki sifat dielektrik tertentu, yang memungkinkan pengukuran kadar lemak dengan mengukur respons dielektrik bahan.
- E. Metode Babcock = teknik tradisional untuk menentukan kandungan lemak dalam susu. Dalam metode ini, susu dicampur dengan asam sulfur dalam botol khusus, yang menyebabkan lemak terpisah dari bagian cairan lainnya. Setelah dipanaskan dan diputar dalam *centrifuge*, lemak yang terpisah dapat diukur dalam botol Babcock untuk menentukan kadar lemak.

Kunci jawaban: C. Metode ekstraksi Soxhlet

Kasus 102 – Makanan dan Minuman

Seorang analis melakukan pengukuran kadar lemak pada sampel makanan untuk menentukan kandungan kalori dari sampel tersebut. Pengukuran dilakukan dengan sebuah metode di mana pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam sampel dengan cara penyaringan berulang-ulang menggunakan pelarut tertentu sehingga semua komponen yang diinginkan terisolasi.

Pelarut apakah yang dimaksud pada kasus tersebut?

- A. Air
- B. Etanol
- C. Air bebas toluena
- D. Asam sulfat
- E. Eter

Pembahasan: Dalam penentuan kadar lemak, bahan yang diuji harus cukup kering karena jika sedikit saja basah, selain memperlambat proses ekstraksi, air dapat turun ke dalam labu dan akan memengaruhi dalam perhitungan. Proses ekstraksi Soxhlet selesai apabila pelarutnya yang digunakan sudah jernih. Pelarut yang jernih menandakan bahwa lemak yang terdapat dalam Soxhlet telah masuk semua ke dalam labu didih. Setelah diperoleh lemak yang diinginkan, maka metode pemanasan dapat digunakan untuk memisahkan antara pelarut dengan lemak. Hal ini dapat digunakan karena titik didih lemak yang lebih tinggi dari pelarut sehingga berat lemak hasil ekstraksi dapat diukur. Pada metode ekstraksi Soxhlet, pemilihan pelarut yang tepat sangat penting untuk efisiensi dan keberhasilan ekstraksi lemak.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Air = bukan pelarut yang umum digunakan dalam ekstraksi lemak dengan metode Soxhlet. Ini karena air adalah pelarut polar yang tidak efektif melarutkan lemak, umumnya nonpolar. Penggunaan air dalam ekstraksi lemak hanya relevan dalam kasus tertentu, seperti ketika lemak perlu dipisahkan dari komponen lain yang larut dalam air.

- B. Etanol = pelarut polar yang dapat digunakan dalam ekstraksi Soxhlet, terutama jika targetnya adalah campuran lemak yang mengandung komponen polar, seperti fosfolipid. Namun, karena lemak cenderung lebih larut dalam pelarut nonpolar, etanol mungkin kurang efisien dibandingkan pelarut nonpolar seperti eter atau heksana. Dalam beberapa kasus, etanol dapat digunakan bersama pelarut lain untuk mengekstraksi komponen lemak yang lebih polar.
- C. Air bebas toluena = air bebas toluena (*toluene-free water*) tidak secara langsung digunakan dalam ekstraksi Soxhlet. Toluena sendiri adalah pelarut nonpolar yang digunakan dalam ekstraksi lemak tertentu. Jika air bebas toluena digunakan dalam konteks ini, itu mungkin menunjukkan bahwa air yang digunakan tidak mengandung toluena yang dapat memengaruhi hasil ekstraksi. Namun, dalam metode Soxhlet, air biasanya bukan pelarut yang dipilih untuk mengekstraksi lemak.
- D. Asam sulfat = tidak digunakan sebagai pelarut dalam metode Soxhlet karena sifatnya yang sangat korosif dan polar. Namun, asam sulfat bisa digunakan dalam metode lain, seperti metode Babcock atau Gerber, untuk memisahkan lemak dari bahan lain. Dalam konteks Soxhlet, asam sulfat tidak relevan sebagai pelarut untuk ekstraksi lemak.
- E. Eter = pelarut nonpolar yang sangat efektif untuk ekstraksi lemak dalam metode Soxhlet. Oleh karena lemak adalah senyawa nonpolar, mereka larut dengan baik dalam eter, menjadikannya salah satu pelarut yang paling sering digunakan dalam ekstraksi lemak. Eter, seperti dietil eter atau petroleum eter, mampu mengekstraksi lemak dari berbagai matriks padat dengan efisien sehingga sangat cocok untuk digunakan dalam Soxhlet. Eter adalah pelarut yang paling umum dan efektif digunakan dalam ekstraksi lemak menggunakan metode Soxhlet, sedangkan pelarut lain memiliki aplikasi yang lebih spesifik atau tidak cocok untuk metode ini.

Kunci jawaban: E. Eter

Kasus 103 – Makanan dan Minuman

Seorang analis melakukan pengukuran kadar lemak pada sampel susu dengan cara timbang 18 gram sampel susu murni dan masukkan ke dalam botol uji, lalu tambahkan 17,5 mL H₂SO₄ pekat tetes demi tetes, dan kocok hingga gumpalan susu terlarut. Sentrifugasi botol selama 10-15 menit, lalu tambahkan air panas hingga mencapai leher botol dan sentrifugasi lagi selama 5 menit. Tambahkan air panas hingga lemak cair terbentuk dalam kolom berskala, sentrifugasi sekali lagi, dan panaskan botol dalam air hangat (55-60°C) selama 3 menit. Setelah dikeringkan, ukur kolom lemak dari dasar hingga meniskus.

Metode apakah yang dimaksud pada kasus tersebut?

- A. Metode Gerber
- B. Metode kolorimetri
- C. Metode ekstraksi Soxhlet
- D. Metode dielektrik
- E. Metode Babcock

Pembahasan: Prinsip uji kadar lemak susu dengan metode Babcock adalah memisahkan lemak dengan cara menambahkan asam sulfat ke dalam susu, kemudian diikuti pemusingan (sentrifugasi). Lemak yang terpisah tersebut ditentukan jumlahnya berdasarkan skala yang ada pada alat karena asam sulfat pekat merombak dan melarutkan kasein dan protein lainnya, lemak menjadi cair oleh panas *amyl alcohol*. Sentrifugasi menyebabkan lemak terkumpul di bagian skala dari butirometer.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Metode Gerber = teknik yang digunakan untuk mengukur kadar lemak dalam susu dan produk susu. Ini melibatkan pencampuran sampel susu dengan asam sulfur dan alkohol amil untuk melepaskan lemak dari matriks susu. Kemudian, campuran ini diputar dalam *centrifuge*, dan kadar lemak diukur menggunakan alat khusus yang disebut butirometer.

- B. Metode kolorimetri = teknik yang digunakan untuk mengukur konsentrasi lemak berdasarkan perubahan warna. Biasanya, sampel lemak akan bereaksi dengan bahan kimia tertentu yang menghasilkan perubahan warna. Intensitas warna ini, kemudian diukur dengan alat spektrofotometer untuk menentukan kandungan lemak.
- C. Metode ekstraksi Soxhlet = teknik yang digunakan untuk mengekstrak lemak dari bahan padat menggunakan pelarut organik, seperti heksana. Sampel ditempatkan dalam alat Soxhlet, dan pelarut berulang kali diumpungkan melalui sampel untuk melarutkan lemak. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut diuapkan, meninggalkan lemak yang diekstrak.
- D. Metode dielektrik = mengukur kandungan lemak berdasarkan sifat dielektrik bahan. Metode ini memanfaatkan perubahan konduktivitas atau kapasitas bahan saat dilewatkan medan listrik. Lemak memiliki sifat dielektrik tertentu, yang memungkinkan pengukuran kadar lemak dengan mengukur respons dielektrik bahan.
- E. Metode Babcock = teknik tradisional untuk menentukan kandungan lemak dalam susu. Dalam metode ini, susu dicampur dengan asam sulfur dalam botol khusus, yang menyebabkan lemak terpisah dari bagian cairan lainnya. Setelah dipanaskan dan diputar dalam *centrifuge*, lemak yang terpisah dapat diukur dalam botol Babcock untuk menentukan kadar lemak.

Kunci jawaban: E. Metode Babcock

Kasus 104 – Makanan dan Minuman

Seorang analis melakukan pengukuran kadar lemak pada sampel susu dengan cara timbang 18 gram sampel susu murni (sampel tertimbang 17,9 gram) dan masukkan ke dalam botol uji, lalu tambahkan 17,5 mL H₂SO₄ pekat tetes demi tetes dan kocok hingga gumpalan susu terlarut. Sentrifugasi botol selama 10-15 menit, lalu tambahkan air panas hingga mencapai leher botol dan sentrifugasi lagi selama 5 menit. Panaskan botol dalam air hangat (55-60°C) selama 3 menit. Setelah dikeringkan, volume lemak pada alat sebesar 2,5 mL.

Hitung berapa (%b/b) kadar lemak pada sampel?

- A. 2,49%
- B. 2,50%
- C. 0,55%
- D. 2,51%
- E. 2,48%

Pembahasan:

Diketahui:

Massa yang harus ditimbang = 18 gr

Massa sampel = 17,9 gr

Volume lemak yang tertera pada alat = 2,5 mL

Ditanya:

Hitung berapa (%b/b) kadar lemak pada sampel?

Dijawab:

% lemak

$$\% \text{ lemak} = \frac{\text{massa yang harus ditimbang}}{\text{massa sampel}} \times \text{skala}$$

Maka, perhitungan % lemak:

$$(\%b/b) \text{ lemak} = \frac{18}{17,9} \times 2,5$$

$$(\%b/b) \text{ lemak} = 2,51\%$$

Oleh karena itu, jawaban yang paling tepat adalah 2,51% karena penambahan H_2SO_4 pekat harus secara berkala jangan langsung agar merusak emulsi terletak sempurna dan lemak akan ada pada skala di botol Babcock. Fungsi H_2SO_4 pekat untuk merusak emulsi lemak dan menghancurkan globula protein yang menghalangi lemak. Dengan rusaknya globula pada protein, lemak yang satu akan bergabung dengan lemak yang lain. Penambahan air bertujuan untuk menaikkan lemak sehingga lemak ada di *range* skala alat Babcock, fungsi sentrifugasi mencegah lemak ke bawah tabung Babcock.

Kunci jawaban: D. 2,51%

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 105 – Makanan dan Minuman

Seorang analis melakukan pengukuran kadar air pada sampel tepung terigu dengan metode gravimetri, dengan hasil penimbangan botol + sampel sebesar 44,9904 gram dan hasil penimbangan akhir dari botol + sampel setelah dioven sebesar 44,7477 dan bobot sampel sebelum dikeringkan sebesar 1,9176. Hasil pengukuran sampel tepung terigu harus memenuhi persyaratan SNI 01-3751-2006 maupun SNI 01-3751-2009 dengan kadar air yang bervariasi antara 11,0%–14,2%.

Hitung berapa (%) kadar air pada sampel?

- A. 12,69%
- B. 12,66%
- C. 12,68%
- D. 12,65%
- E. 12,67%

Pembahasan:

Diketahui:

Bobot sampel + botol sebelum dikeringkan (W_1) = 44,9904 gr

Bobot sampel + botol setelah dikeringkan (W_2) = 44,7477 gr

Bobot cuplikan sebelum dikeringkan (W) = 1,9176 gr

Ditanya:

Hitung berapa (%) kadar air pada sampel?

Dijawab:

% kadar air

$$\% \text{ kadar air} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

Maka perhitungan % kadar air

$$(\%b/b) \text{ air} = \frac{44,9904 - 44,7477}{1,9176} \times 100\%$$

$$(\%b/b) \text{ air} = 12,65\%$$

Oleh karena itu, jawaban yang paling tepat adalah 12,65%. Analisis kadar air merupakan tahapan yang penting pada produk tepung terigu karena kadar air yang tinggi lebih dari 14,5% merupakan media yang baik bagi pertumbuhan jamur, bakteri, dan serangga yang dapat merusak tepung terigu selama penyimpanan.

Kunci jawaban: D. 12,65%

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 106 – Makanan dan Minuman

Seorang analis melakukan pengukuran kadar air pada 3 sampel tepung terigu yang berbeda dengan metode gravimetri. Didapatkan hasil pengukuran tepung terigu pada sampel pertama sebesar 10,65%, sampel kedua sebesar 10,82%, dan sampel ketiga sebesar 10,81%. Hasil pengukuran sampel tepung terigu harus memenuhi persyaratan SNI 01-3751-2006 maupun SNI 01-3751-2009 dengan kadar air yang bervariasi antara 11,0%–14,2%.

Apakah yang harus dianalisis pada kasus tersebut?

- A. Melaporkan hasil pengukuran kadar air
- B. Melakukan kembali pengukuran kadar air
- C. Menghapus data hasil pengukuran kadar air
- D. Mengganti metode pengukuran kadar air
- E. Melakukan pergantian sampel

Pembahasan: Pengukuran kadar air pada sampel tepung terigu menggunakan metode gravimetri adalah langkah penting untuk memastikan kualitas dan stabilitas produk. Kadar air yang melebihi standar yang ditetapkan oleh SNI (Standar Nasional Indonesia) dapat menunjukkan potensi masalah, seperti penurunan mutu tepung, risiko pertumbuhan mikroorganisme, dan penurunan umur simpan. Hasil pengukuran yang melebihi batas SNI menandakan perlunya tindakan lebih lanjut, seperti pemeriksaan ulang, penyesuaian proses produksi, atau evaluasi sumber bahan baku untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Melaporkan hasil pengukuran kadar air = seorang analis harus melaporkan hasil pengukuran kadar air untuk mendokumentasikan kondisi aktual sampel dan memastikan bahwa informasi tersebut dapat digunakan dalam pengambilan keputusan terkait kualitas produk, keamanan pangan, dan kepatuhan terhadap standar.

- B. Melakukan kembali pengukuran kadar air = pengukuran kembali perlu dilakukan jika hasil awal tidak konsisten, terdapat kesalahan prosedural, atau jika hasil melebihi standar yang telah ditetapkan. Ini memastikan bahwa data yang diperoleh akurat dan dapat diandalkan untuk analisis lebih lanjut.
- C. Menghapus data hasil pengukuran kadar air = penghapusan data hasil pengukuran kadar air mungkin diperlukan jika data tersebut terbukti salah atau tidak valid karena kesalahan prosedur, kerusakan alat, atau kontaminasi sampel sehingga data tersebut tidak dapat digunakan dalam evaluasi kualitas.
- D. Mengganti metode pengukuran kadar air = penggantian metode pengukuran kadar air dilakukan jika metode yang digunakan tidak lagi memenuhi kriteria akurasi atau presisi yang diperlukan, atau jika metode yang lebih modern dan efisien tersedia dan dapat memberikan hasil yang lebih baik.
- E. Melakukan pergantian sampel = pergantian sampel perlu dilakukan jika sampel asli terbukti terkontaminasi, rusak, atau tidak representatif sehingga hasil pengukuran tidak mencerminkan kondisi sebenarnya dari bahan yang diuji.

Kunci jawaban: A. Melaporkan hasil pengukuran kadar air

Kasus 107 – Makanan dan Minuman

Seorang analis melakukan pengukuran kadar abu pada sampel tepung ikan teri, dengan bobot sampel sebesar 4,2371 gram dan hasil penimbangan cawan kosong sebesar 27,5564 gram, serta hasil penimbangan akhir dari botol cawan kosong + abu sebesar 27,5840 gram.

Hitung berapa (%) kadar abu pada sampel?

- A. 0,65%
- B. 0,69%
- C. 0,68%
- D. 0,67%
- E. 0,66%

Pembahasan:

Diketahui:

Botol cawan kosong + abu (W_1) = 27,5840 gr

Bobot cawan kosong (W_2) = 27,5564 gram

Bobot sampel (W) = 4,2371 gram gr

Ditanya:

Hitung berapa (%) kadar abu pada sampel?

Dijawab:

% kadar abu

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{W_2 - W_1}{W} \times 100\%$$

Maka perhitungan % kadar abu

$$(\%b/b) \text{ abu} = \frac{27,5564 - 27,5840}{4,2371} \times 100\%$$

$$(\%b/b) \text{ abu} = 0,65\%$$

Oleh karena itu, jawaban yang paling tepat adalah 0,65%. Penentuan kadar abu digunakan untuk berbagai tujuan, antara lain:

- a. Untuk menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan.

- b. Untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan.
- c. Penentuan abu total sangat berguna sebagai parameter nilai gizi bahan makanan.

Adanya kandungan abu yang tidak larut dalam asam yang cukup tinggi menunjukkan adanya pasir atau kotoran lain. Penentuan abu total dapat dikerjakan dengan pengabuan secara kering atau cara langsung dan dapat pula secara basah atau cara tidak langsung.

Kunci jawaban: A. 0,65%

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 108 – Makanan dan Minuman

Seorang analis melakukan pengukuran *Falling Number* (FN) pada kadar air 14% terhadap 5 sampel untuk menentukan kerusakan tunas/kecambah yang disebabkan oleh kondisi cuaca lembap atau hujan selama tahap akhir pematangan tanaman. Nilai FN dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ Falling Number (kadar air 14\%)} = \frac{\text{FN Contoh} \times (100 - 14)}{(100 - M)}$$

Data pengukuran seperti pada tabel di bawah ini:

Kode Sampel	FN Contoh (detik)	M (%)
1	385	12,65
2	384	12,67
3	381	12,69
4	383	12,66
5	380	12,68

Keterangan : M = kadar air dari contoh

Hitung berapa nilai FN (kadar air 14%) pada kode sampel 1?

- A. 379,05
- B. 378,15
- C. 375,28
- D. 377,12
- E. 374,26

Pembahasan:

Diketahui:

FN contoh = 385 detik

M (kadar air) = 12,65%

Ditanya:

Hitung berapa nilai FN (kadar air 14%) pada kode sampel 1?

Dijawab:

$$\text{Falling Number (kadar air 14\%)} = \frac{\text{FN Contoh} \times (100-14)}{(100-M)}$$

Maka perhitungan FN

$$\text{FN} = \frac{385 \times (100-14)}{(100-12,65)}$$

$$\text{FN} = 379,05$$

Oleh karena itu, jawaban yang paling tepat adalah 379,05. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa *falling number* yang terdapat pada tepung terigu memenuhi ketentuan syarat mutu yang ditetapkan oleh SNI 3751:2009, yaitu minimal 300 detik. *Falling number* yang tinggi menunjukkan bahwa kualitas tepung terigu baik.

Kunci jawaban: A. 379,05

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS tidak
untuk disebarluaskan

SERI III

Obat Tradisional

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 109 – Obat Tradisional

Seorang TTK di usaha kecil obat tradisional akan melakukan pembuatan simplisia dari tanaman *Phyllanthus niruri L.* Salah satu tahapannya dilakukan pemilihan bahan baku dengan memisahkan bahan organik yang terbawa dalam proses pemanenan, seperti tanah, pasir, dan batu yang mengganggu dalam proses selanjutnya.

Apa kegiatan yang dilakukan tersebut?

- A. Pencucian
- B. Pengeringan
- C. Perajangan
- D. Sortasi basah
- E. Sortasi kering

Pembahasan: Pada pembuatan simplisia terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan secara berurutan, yaitu pengumpulan bahan baku obat tradisional, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, dan penyimpanan simplisia.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Pencucian = untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada bahan simplisia menggunakan air bersih dan mengalir.
- B. Pengeringan = untuk mengurangi kadar air agar simplisia lebih awet dan tahan lama.
- C. Perajangan = untuk mempercepat proses pengeringan.
- D. Sortasi basah = untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari simplisia saat kondisi tumbuhan masih segar.
- E. Sortasi kering = untuk memisahkan sisa bahan-bahan asing, seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan atau pengotor lainnya yang masih tertinggal setelah simplisia mengalami proses pengeringan.

Jawaban yang benar adalah sortasi basah karena kegiatan tersebut dilakukan sesaat setelah pemanenan untuk memisahkan kotoran-kotoran dan dalam kondisi tumbuhan masih segar.

Kunci jawaban: D. Sortasi basah

Kasus 110 – Obat Tradisional

Pada pembuatan sediaan obat tradisional, salah satu bahan bakunya adalah simplisia dari rimpang kunyit dan salah satu tahapannya adalah perajangan.

Apa tujuan dari tahapan tersebut?

- A. Menghilangkan tanah dan pengotor lainnya
- B. Mengurangi kadar air
- C. Menghambat proses pembusukan
- D. Mempercepat proses pengeringan
- E. Menghentikan reaksi enzimatik

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Menghilangkan tanah dan pengotor lainnya = tujuan dari tahapan sortasi basah/sortasi kering/pencucian.
- B. Mengurangi kadar air = tujuan dari pengeringan.
- C. Menghambat proses pembusukan = hal yang terjadi jika kadar air berkurang saat pengeringan.
- D. Mempercepat proses pengeringan = tujuan dari perajangan.
- E. Menghentikan reaksi enzimatik = hal yang terjadi jika kadar air berkurang saat pengeringan.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah mempercepat proses pengeringan karena saat dirajang, luas permukaan dari tumbuhan akan semakin besar dan itu mempermudah untuk dikeringkan.

Kunci jawaban: D. Mempercepat proses pengeringan

Kasus 111 – Obat Tradisional

Seorang TTK yang bekerja pada bagian gudang industri obat tradisional, mengecek kebenaran identitas bahan baku. Bahan baku yang digunakan berasal dari tumbuhan dan yang digunakan adalah seluruh bagian di atas tanah. Hasil pemerian berupa batang, helaian daun, bunga dan buah, batang beruas-ruas pendek, serta berupa stolon. Permukaan daun umumnya licin, stolon, dan tangkai daun berwarna cokelat kelabu. Bau aromatik lemah, mula-mula tidak berasa, kemudian agak pahit. Apa bahan yang dimaksud?

- A. *Andrographis paniculata*
- B. *Centella asiatica*
- C. *Hibiscus sabdariffa*
- D. *Morinda citrifolia*
- E. *Punica granatum*

Pembahasan: Bahan baku yang digunakan di atas adalah herba karena menggunakan seluruh bagian yang ada di atas permukaan tanah.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Andrographis paniculata* = atau sambiloto, bagian tanaman yang digunakan yaitu herba (terdiri dari batang, daun, bunga, buah, dan biji) yang digunakan dengan pemerian daun berwarna hijau tua atau hijau kecokelatan, buah hijau tua hingga hijau kecokelatan, terdapat biji cokelat muda, tidak berbau, dan rasa sangat pahit.
- B. *Centella asiatica* = atau pegagan, bagian tanaman yang digunakan, yaitu herba (terdiri dari batang, daun, bunga, dan buah) dengan pemerian daun, stolon, dan tangkai daun berwarna cokelat kelabu, bau aromatik lemah, mula-mula tidak berasa, kemudian agak pahit.
- C. *Hibiscus sabdariffa* = atau rosela, bagian tanaman yang digunakan adalah bunga.
- D. *Morinda citrifolia* = atau mengkudu, bagian tanaman yang digunakan adalah buah/daging buah.
- E. *Punica granatum* = atau delima, bagian tanaman yang digunakan

adalah buah/daging buah.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah *Centella asiatica* karena sesuai dengan deskripsi pemerian.

Kunci jawaban: B. *Centella asiatica*

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 112 – Obat Tradisional

Seorang TTK diminta oleh apoteker di industri obat tradisional untuk mengidentifikasi suatu simplisia secara makroskopis dengan bentuk visual sebagai berikut:



Pemerian yang didapatkan berupa irisan rimpang, bau khas aromatik, rasa tajam dan pahit.

Apa bahan yang dimaksud?

- A. *Alpinia galanga*
- B. *Curcuma xanthorrhiza*
- C. *Curcuma zedoaria*
- D. *Kaempferia galanga*
- E. *Zingiber officinale*

Pembahasan: Bahan baku yang digunakan di atas adalah rimpang.

Penjelasan opsi jawaban:

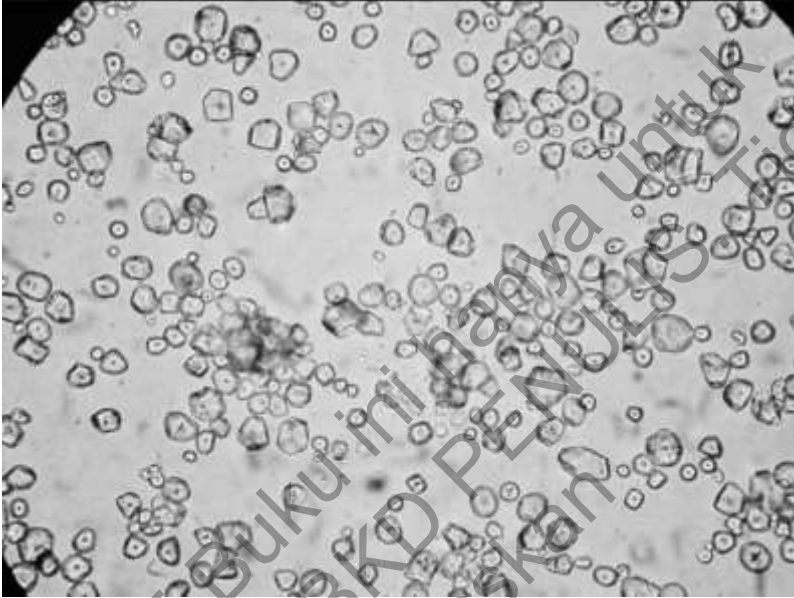
- A. *Alpinia galanga* = atau lengkuas, memiliki warna lapisan luar merah kecokelatan, lapisan dalam putih kekuningan atau putih kecokelatan, bau khas, dan rasa agak pedas.
- B. *Curcuma xanthorrhiza* = atau kunyit, memiliki warna kuning hingga coklat hingga terang, bau khas aromatik, rasa tajam, dan pahit.
- C. *Curcuma zedoaria* = atau kunir putih, memiliki warna coklat muda kekuningan hingga coklat kelabu, bau khas, dan rasa pahit.
- D. *Kaempferia galanga* = atau kencur, memiliki warna coklat hingga coklat kemerahan, bagian tengah berwarna putih sampai putih kecokelatan, bau khas, dan rasa pedas.
- E. *Zingiber officinale* = atau jahe, memiliki warna lapisan luar coklat kekuningan, lapisan dalam warna putih kekuningan, warna kebiruan bagian serat, bau khas, dan rasa pedas.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah *Curcuma xanthorrhiza* karena sesuai dengan deskripsi pemerian.

Kunci jawaban: B. *Curcuma xanthorrhiza*

Kasus 113 – Obat Tradisional

Seorang TTK diminta oleh apoteker di industri obat tradisional untuk mengidentifikasi suatu amilum secara mikroskopis dengan hasil sebagai berikut:



Apa amilum yang dimaksud?

- A. *Amylum maydis*
- B. *Amylum manihot*
- C. *Amylum oryzae*
- D. *Amylum solani*
- E. *Amylum tritici*

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Amylum maydis* = atau pati jagung, pemerian granul pati tunggal/majemuk, bentuk poligonal, ukuran 5-25 μm , hilum letak konsentris berupa titik atau rekahan memanjang dapat menyerupai bintang, dan lamela tidak terlihat jelas.

- B. *Amylum manihot* = atau pati tapioka, pemerian granul pati tunggal/majemuk, granul berbentuk bulat, terkadang bentuk rombang (seperti bentuk helm/topi baja), berukuran 20 μm , terdapat hilum letak konsentris berupa titik, dan lamela tidak jelas terlihat.
- C. *Amylum oryzae* = atau pati beras, pemerian granul tunggal/majemuk, granul berbentuk segi banyak (poligon), berukuran 5 μm , terkadang terdapat hilum letak konsentris (umumnya tidak mempunyai hilum), dan tidak ada lamela.
- D. *Amylum solani* = atau pati kentang, pemerian granul pati tunggal, bentuk oval, berukuran 100 μm , hilum berupa titik letak eksentris, dan lamela terlihat jelas. Sekilas terlihat seperti bentuk kerang.
- E. *Amylum tritici* = atau gandum, pemerian granul pati tunggal/majemuk, bentuk bulat, hilum dan lamela tidak jelas. Sering kali granul pati berupa lingkaran besar dan di sekelilingnya ditempelii lingkaran yang lebih kecil.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah *Amylum maydis* karena pemerian sesuai dengan visual dan terdapat ciri khas berupa hilum letak konsentris menyerupai bintang.

Kunci jawaban: A. *Amylum maydis*

Kasus 114 – Obat Tradisional

seorang TTK terlibat dalam produksi jamu dengan bahan baku daun jambu biji. Untuk menjamin kualitasnya dilakukan uji kadar air dalam simplisia menggunakan metode distilasi. Sebanyak 20 gram simplisia ditambah dengan 200 mL toluena, lalu didistilasi hingga tidak ada tetesan air. Distilat yang didapatkan 1,2 mL.

Berapakah kadar air (%) dalam sampel tersebut?

- A. 0,006
- B. 0,12
- C. 0,6
- D. 6
- E. 12

Pembahasan:

Diketahui:

Berat simplisia daun jambu biji = 20 gram

Volume pelarut = 200 mL

Volume distilat = 1,2 mL

Ditanya:

Berapakah kadar air (%) dalam sampel tersebut?

Dijawab:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{\text{volume distilat (mL)}}{\text{bobot simplisia (gram)}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \% \text{ kadar air} &= \frac{1,2 \text{ mL}}{20 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 6\% \end{aligned}$$

Oleh karena itu, jawaban yang paling tepat adalah 6% karena sesuai hasil perhitungan.

Kunci jawaban: D. 6

Kasus 115 – Obat Tradisional

Seorang TTK di bagian penelitian dan pengembangan industri obat tradisional akan melakukan uji kadar abu dari ekstrak herba Sambiloto. Didapatkan data bobot krus silikat kosong 13,288 gram, bobot ekstrak 2 gram, dan bobot krus silikat + abu total 13,470 gram, bobot krus silikat + abu tidak larut asam 13,310 gram.

Berapakah kadar abu tidak larut asam (%) ekstrak tersebut?

- A. 0,16
- B. 1,1
- C. 0,6
- D. 9
- E. 11

Pembahasan:

Diketahui:

Bobot ekstrak (W1) = 2 gram

Bobot krus silikat kosong (W0) = 13,288 gram

Bobot krus silikat + abu total = 13,470 gram

Bobot krus silikat + abu tidak larut asam (W2) = 13,310 gram

Ditanya:

Berapakah kadar abu tidak larut asam (%) ekstrak tersebut?

Dijawab:

$$\% \text{ kadar abu tidak larut asam} = \frac{W2 - W0}{W1} \times 100\%$$

keterangan:

W0 = bobot krus silikat kosong

W1 = bobot ekstrak (sampel)

W2 = bobot krus silikat + abu

$$\% \text{ kadar abu tidak larut asam} = \frac{13,310 \text{ g} - 13,288 \text{ g}}{2 \text{ g}} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar abu tidak larut asam} = 1,1 \%$$

Kunci jawaban: B. 1,1

Kasus 116 – Obat Tradisional

Seorang farmasis akan mengekstraksi daun Jati Belanda dengan metode maserasi. Sampel direndam menggunakan pelarut etanol di mana pada 6 jam pertama sesekali diaduk dan selanjutnya didiamkan selama 18 jam. Remaserasi dilakukan sebanyak dua kali. Sampel dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dan *waterbath* hingga mencapai bobot tetap. Didapatkan data sebagai berikut:

No.	Keterangan	Jumlah yang digunakan
1	Bobot simplisia	1 kg
2	Volume pelarut	7 L
3	Bobot cawan kosong	40,150 gram
4	Bobot cawan + ekstrak kental replikasi I	202,045 gram
5	Bobot cawan + ekstrak kental replikasi II	200,610 gram
6	Bobot cawan + ekstrak kental replikasi III	200,610 gram

Berapakah rendemen ekstrak (%) tersebut?

- A. 1,605
- B. 8,05
- C. 16,05
- D. 16,20
- E. 20,06

Pembahasan:

Diketahui:

Bobot simplisia 1 kg = 1.000 gram.

Bobot cawan kosong = 40,150 gram.

Bobot cawan tetap + ekstrak kental 200,610 gram.

Bobot cawan + ekstrak kental yang mencapai bobot tetap adalah bobot cawan + ekstrak kental replikasi III karena sesuai pengertian bobot tetap, yaitu penimbangan dinyatakan sudah mencapai bobot tetap apabila

perbedaan dua kali penimbangan berturut-turut setelah dikeringkan atau dipijarkan selama 1 jam tidak lebih dari 0,25% atau perbedaan penimbangan, seperti tersebut pada kasus tidak melebihi 0,5 mg pada penimbangan dengan timbangan analitik.

Ditanya:

Berapakah rendemen ekstrak (%) tersebut?

Dijawab:

$$\% \text{ rendemen} = \frac{(\text{bobot cawan tetap + ekstrak}) - \text{bobot cawan kosong}}{\text{bobot simplisia}} \times 100\%$$

$$\% \text{ rendemen} = \frac{200,610 \text{ g} - 40,150}{1.000} \times 100\%$$

$$\% \text{ rendemen} = 16,05\%$$

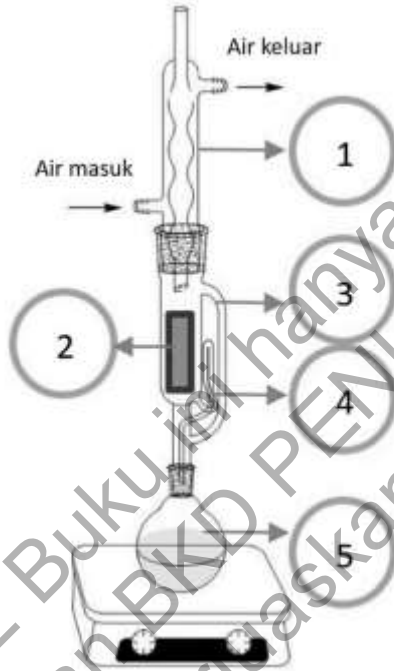
Oleh karena itu, jawaban yang paling tepat adalah 16,05% karena sesuai hasil perhitungan.

Kunci jawaban: C. 16,05

SOFTFILE Buku ini hanya untuk kepentingan BKD PENULIS. Tidak untuk disebarluaskan

Kasus 117 – Obat Tradisional

Seorang tenaga teknis kefarmasian akan mengekstraksi senyawa flavonoid dari batang bratawali menggunakan metode sokletasi. Berikut rangkaian gambar alat tersebut:



Ditunjukkan pada nomor berapa di alat tersebut yang berfungsi sebagai pendingin dari uap sampel?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

A. 1 = kondensor. Berfungsi sebagai pendingin dan juga untuk

mempercepat proses pengembunan.

- B. 2 = selongsong/timbal. Berfungsi sebagai wadah untuk sampel yang ingin diambil zatnya.
- C. 3 = pipa F. Berfungsi sebagai jalannya uap, bagi pelarut yang menguap dari proses penguapan.
- D. 4 = sifon. Berfungsi sebagai perhitungan siklus, bila pada sifon larutannya penuh, kemudian jatuh ke labu alas bulat, maka hal ini dinamakan 1 siklus.
- E. 5 = labu alas bulat. Berfungsi sebagai wadah bagi sampel dan pelarutnya.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah 1 karena memiliki fungsi untuk pendingin dari uap sampel.

Kunci jawaban: A. 1

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 118 – Obat Tradisional

Di laboratorium farmasi sedang dilakukan penentuan parameter nonspesifik bobot jenis dari ekstrak *Psidium guajavae folium*. Pengujian dilakukan menggunakan piknometer dengan berat 23,500 gram. Diketahui berat ekstrak dalam piknometer adalah 45,872 gram dan berat air dalam piknometer adalah 47,932 gram.

Jika bobot jenis air adalah 0,9971 g/mL, berapakah bobot jenis ekstrak (g/mL) tersebut?

- A. 0,468
- B. 0,913
- C. 0,916
- D. 1,089
- E. 1,092

Pembahasan:

Diketahui:

Bobot piknometer kosong (W_0) = 23,500 gram

Bobot piknometer + air (W_1) = 47,932 gram

Bobot piknometer + ekstrak (W_2) = 45,872 gram

Ditanya: Berapakah bobot jenis ekstrak (g/mL) tersebut?

Dijawab:

$$\text{Bobot jenis } \left(\frac{\text{g}}{\text{mL}} \right) \text{ ekstrak} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times B_j \text{ air}$$

keterangan:

W_0 = bobot piknometer kosong

W_1 = bobot piknometer + air

W_2 = bobot piknometer + ekstrak

B_j air = bobot jenis air

$$\begin{aligned} B_j \text{ ekstrak} &= \frac{45,872 \text{ g} - 23,500 \text{ g}}{47,932 \text{ g} - 23,500 \text{ g}} \times 0,9971 \text{ g/mL} \\ &= 0,913 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

Kunci jawaban: B. 0,913

Kasus 119 – Obat Tradisional

Seorang tenaga teknis kefarmasian diminta untuk membantu dalam proses KLT dari ekstrak batang bratawali. Lempong KLT berukuran panjang 10 cm dengan lebar 1,5 cm. Batas bawah berjarak 1 cm dan batas atas berjarak 1 cm. Setelah dielus, didapatkan noda dengan jarak rambat 4,5 cm.

Berapakah nilai Rf-nya?

- A. 0,45
- B. 0,50
- C. 0,53
- D. 0,56
- E. 0,70

Pembahasan:

Diketahui:

Jarak noda = 4,5 cm

Jarak total pelarut = Panjang plat KLT – batas atas – batas bawah
= 10 cm – 1 cm – 1 cm
= 8 cm

Ditanya:

Berapakah nilai Rf-nya?

Dijawab:

$$R_f = \frac{\text{Jarak noda}}{\text{Jarak total pelarut}}$$

$$R_f = \frac{4,5 \text{ cm}}{8 \text{ cm}} \\ = 0,56$$

Kunci jawaban: D. 0,56

Kasus 120 – Obat Tradisional

Di laboratorium farmasi, dilakukan analisis ekstrak daun kelor menggunakan KLT. Pembanding yang digunakan adalah kuersetin dengan penampak bercak sitroborat yang diamati di bawah UV366. Hasil visual yang didapatkan, yaitu:



Keterangan:

S = sampel ekstrak daun kelor

P = pembanding kuersetin

Apa golongan senyawa dari ekstrak daun kelor tersebut?

- A. Alkaloid
- B. Antrakuinon
- C. Flavonoid
- D. Minyak atsiri
- E. Steroid

Pembahasan: Kuersetin tergolong ke dalam senyawa flavonoid. Dapat dideteksi secara kualitatif menggunakan KLT dengan penampak bercak spesifik.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Alkaloid = pada KLT dapat dideteksi dengan Dragendorff.
- B. Antrakuinon = pada KLT dapat dideteksi dengan kalium hidroksida etanol.
- C. Flavonoid = pada KLT dapat dideteksi dengan sitroborat atau $AlCl_3$.
- D. Minyak atsiri = pada KLT dideteksi menggunakan anisaldehyd-asam sulfat.
- E. Steroid = pada KLT dapat dideteksi dengan Liebermann-Burchard.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah flavonoid karena pada ekstrak daun kelor mengandung kuersetin. Hal ini ditunjukkan dengan hasil KLT pada sampel memiliki letak noda yang sama dengan pembanding kuersetin.

Kunci jawaban: C. Flavonoid

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 121 – Obat Tradisional

Di laboratorium farmasi, dilakukan analisis ekstrak daun kelor menggunakan KLT. Dilakukan optimasi fase gerak menggunakan n-butanol:asam asetat:air dengan perbandingan 6:2:1. Fase gerak akan dibuat sebanyak 10 mL.

Berapa volume (mL) asam asetat yang diperlukan untuk membuat fase gerak tersebut?

- A. 1,11
- B. 2,00
- C. 2,22
- D. 6,67
- E. 9,00

Pembahasan:

Diketahui:

Volume fase gerak = 10 mL

Total bagian fase gerak yang akan dibuat = 9 bagian

Bagian fase gerak asam asetat yang akan dibuat = 2 bagian

Ditanya:

Berapa volume (mL) asam asetat yang diperlukan untuk membuat fase gerak tersebut?

Dijawab:

Volume (mL) = $\frac{\text{bagian fase gerak yang akan dibuat}}{\text{total bagian fase gerak}} \times \text{volume yang akan dibuat}$

$$\begin{aligned} \text{Volume asam asetat (mL)} &= \frac{2}{9} \times 10 \text{ mL} \\ &= 2,22 \end{aligned}$$

Oleh karena itu, jawaban yang paling tepat adalah 2,22 karena sesuai hasil perhitungan.

Kunci jawaban: C. 2,22

Kasus 122 – Obat Tradisional

Di laboratorium farmasi, dilakukan analisis cemaran logam berat dari ekstrak daun kelor. Hal ini bertujuan untuk memberikan jaminan bahwa ekstrak tidak mengandung logam berat tertentu (Hg, Pb, Cd, As) melebihi nilai yang ditetapkan karena berbahaya (toksik) bagi kesehatan.

Apa metode yang digunakan untuk analisis tersebut?

- A. Kromatografi gas
- B. Kromatografi lapis tipis
- C. Spektrofotometri UV-Vis
- D. Spektroskopi serapan atom
- E. Tanur

Pembahasan: Pada uji parameter spesifik dan nonspesifik dari suatu ekstrak, terdapat beberapa uji yang dilakukan menggunakan metode dan instrumentasi yang berbeda-beda.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Kromatografi gas = ditujukan untuk analisis sisa pelarut.
- B. Kromatografi lapis tipis = ditujukan untuk uji cemaran aflatoksin dan pola kromatografi.
- C. Spektrofotometri UV-Vis = ditujukan untuk penetapan kadar total golongan kandungan kimia.
- D. Spektroskopi serapan atom = ditujukan untuk analisis cemaran logam berat.
- E. Tanur = ditujukan untuk uji kadar abu.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah spektroskopi serapan atom.

Kunci jawaban: D. Spektroskopi serapan atom

Kasus 123 – Obat Tradisional

Di laboratorium farmasi, seorang tenaga teknis kefarmasian sedang melakukan uji cecair kapang khamir dari ekstrak daun tempuyung. Hal ini bertujuan untuk menentukan ada tidaknya cecair jamur secara mikrobiologis.

Berapa suhu yang dapat digunakan untuk inkubasi uji tersebut?

- A. 25°C
- B. 37°C
- C. 45°C
- D. 50°C
- E. 55°C

Pembahasan: Pada uji cecair kapang khamir, sampel di cawan petri diinkubasi pada suhu berkisar antara 20-25°C selama 5-7 hari. Setelah 5 hari diinkubasi, maka dicatat jumlah koloni jamur yang tumbuh dan pengamatan terakhir dilakukan pada hari ke-7 inkubasi.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. 25°C = suhu yang tepat untuk pertumbuhan jamur.
- B. 37°C = suhu yang tepat untuk pertumbuhan mikroba.
- C. 45°C = suhu yang dapat digunakan untuk pengeringan pada pembuatan simplisia.
- D. 50°C = suhu yang dapat digunakan untuk pengeringan pada pembuatan simplisia.
- E. 55°C = suhu yang dapat digunakan untuk pengeringan pada pembuatan simplisia.

Oleh karena itu, jawaban yang benar adalah 25°C karena berada pada kisaran suhu yang digunakan untuk pertumbuhan jamur, yaitu 20-25°C.

Kunci jawaban: A. 25°C

Kasus 124 – Obat Tradisional

Seorang TTK di industri obat tradisional akan melakukan skrining fitokimia dari ekstrak *Orthosiphon aristatus*. Pengujian dilakukan dengan menambahkan *aquadest* hangat 10 mL, kemudian dikocok dengan kuat selama 1 menit. Hasil didapatkan terdapat busa stabil ±10 menit.

Apa jenis senyawa yang akan diidentifikasi tersebut?

- A. Alkaloid
- B. Flavonoid
- C. Fenol
- D. Saponin
- E. Tanin

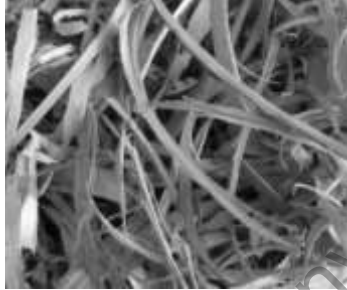
Pembahasan:

Golongan	Reagen	Hasil
Alkaloid	Mayer	Endapan putih
	Wagner	Endapan merah-cokelat
	Dragendorff	Endapan cokelat-oranye
	Bouchardat	Jingga
Flavonoid	$AlCl_3$	Warna merah
	Mg + HCl + amil alkohol	Lapisan kuning atau oranye pada amil alkohol
	Shinoda	<i>Pink</i> merah
	Uap amonia	Kuning
Fenol	$FeCl_3$	Biru kehitaman
Saponin	<i>Aquadest</i> dengan pengocokan kuat	Busa stabil
Tanin	$FeCl_3$	Cokelat hijau (Tanin terkondensasi)
		Biru hitam (terhidrolisis)
	Gelatin	Endapan putih

Kunci jawaban: D. Saponin

Kasus 125 – Obat Tradisional

Seorang analis melakukan analisis organoleptis dari bahan baku obat tradisional untuk memproduksi minuman herbal. Bagian tanaman yang digunakan adalah sebagai berikut:



Apakah bagian tanaman yang digunakan dalam gambar tersebut?

- A. Folium
- B. Flos
- C. Lignum
- D. Radix
- E. Rhizoma

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Folium = bagian tanaman berupa daun.
 - B. Flos = bagian tanaman berupa bunga.
 - C. Lignum = bagian tanaman berupa kayu dan batang.
 - D. Radix = bagian tanaman berupa akar.
 - E. Rhizoma = bagian batang dari tanaman yang tumbuh di dalam tanah.
- Dari hasil penjelasan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah lignum.

Kunci jawaban: C. Lignum

Kasus 126 – Obat Tradisional

Seorang analis sedang melakukan pengujian bahan kimia obat, yaitu fenilbutazon dalam jamu pegal linu serbuk merek “X” dengan metode kromatografi lapis tipis. Larutan uji dan baku pembanding fenilbutazon dieluasi dengan menggunakan fase diam silika GF 254 dengan fase gerak etil asetat:metanol:ammonia (85:10:5), jarak eluasi 9 cm, jarak noda sampel 6,5 cm, volume penotolan 10 μ L, dan penampak bercak sinar UV 254 nm.

Berapakah harga Rf pada sampel tersebut?

- A. 0,5
- B. 0,6
- C. 0,7
- D. 0,8
- E. 0,9

Pembahasan:

Diketahui:

Jarak noda: 6,5 cm

Jarak eluen: 9 cm

Ditanya:

Berapa harga Rf?

Dijawab:

$$\begin{aligned} \text{Harga Rf} &= \frac{\text{jarak yang ditempuh analit}}{\text{jarak yang ditempuh pelarut}} \\ &= \frac{6,5 \text{ cm}}{9 \text{ cm}} \\ &= 0,72 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah C. 0,7.

Kunci jawaban: C. 0,7

Kasus 127 – Obat Tradisional

Seorang analis sedang melakukan pengujian bahan kimia obat, yaitu fenilbutazon dalam jamu pegal linu serbuk merek “X” dengan metode kromatografi lapis tipis. Larutan uji dan baku pembanding fenilbutazon dielusi dengan menggunakan fase diam silika GF254 dengan fase gerak etil asetat:metanol:amonia (85:10:5), volume *chamber* 30 mL, jarak eluasi 9 cm, jarak noda sampel 6,5 cm, volume penotolan 10 μ L dan penampak bercak sinar UV 254 nm.

Berapakah kebutuhan (mL) metanol yang harus disiapkan pada sampel tersebut?

- A. 1,5
- B. 3
- C. 15
- D. 20,5
- E. 25,5

Pembahasan:

Diketahui:

Fase gerak etil asetat:metanol:amonia (85:10:5).

Volume *chamber* 30 mL.

Ditanya:

Berapakah volume (mL) metanol?

Dijawab:

$$\text{Volume metanol} = \frac{10}{100} \times 30$$

$$\text{Volume metanol} = 3 \text{ mL}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah

B. 3.

Kunci jawaban: B. 3

Kasus 128 – Obat Tradisional

Seorang analis di laboratorium sedang melakukan analisis standarisasi pada simplisia *Zingiberis rhizoma* (jahe). Simplisia diambil sebanyak 2 g, dimasukkan dalam krus porselen yang telah ditimbang sebelumnya. Kemudian dimasukkan ke dalam *furnace* pada suhu 500-600°C selama 4-8 jam.

Apakah pengujian tersebut?

- A. Kadar air
- B. Kadar abu
- C. Kadar susut pengeringan
- D. Kadar sari larut air
- E. Kadar sari larut etanol

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Kadar air = simplisia ditimbang 2-10 g, dimasukkan ke dalam wadah yang telah ditara. Masukkan dalam oven pada suhu 105°C selama 5 jam dan timbang. Lanjutkan pengeringan dengan selama 1 jam sampai diperoleh penimbangan tidak lebih dari 0,25%.
- B. Kadar abu = simplisia ditimbang 2 g, masukkan dalam krus porselen yang sudah ditara. Masukkan dalam *furnace* dan pijarkan pada suhu 500-600°C.
- C. Kadar susut pengeringan = simplisia ditimbang 2 g, masukkan dalam wadah yang telah ditara. Masukkan dalam oven pada suhu 105°C sampai diperoleh penimbangan yang konstan.
- D. Kadar sari larut air = simplisia ditimbang 5 g, masukkan dalam labu bersumbat, tambahkan 100 mL air jenuh kloroform, kocok berkali-kali selama 6 jam pertama. Kemudian biarkan selama 18 jam. Kemudian disaring dan diuapkan. 20 mL filtrat dimasukkan dalam wadah yang sebelumnya sudah ditara dan dimasukkan dalam oven pada suhu 105°C hingga diperoleh bobot yang konstan. Hitung kadar dalam % sari larut air.

E. Kadar sari larut etanol = simplisia ditimbang 5 g, masukkan dalam labu bersumbat, tambahkan 100 mL air jenuh kloroform, kocok berkali-kali selama 6 jam pertama. Kemudian biarkan selama 18 jam. Kemudian disaring dengan cepat untuk menghindari penguapan etanol dan diuapkan. 20 mL filtrat dimasukkan dalam wadah yang sebelumnya sudah ditara dan dimasukkan dalam oven pada suhu 105°C hingga diperoleh bobot yang konstan. Hitung kadar dalam % sari larut etanol.

Dari hasil penjelasan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah B. Kadar Abu.

Kunci jawaban: B. Kadar abu

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 129 – Obat Tradisional

Seorang analis melakukan ekstraksi dengan metode maserasi. Pada proses ini menggunakan simplisia daun salam sebanyak 1 kg menggunakan pelarut etanol 96% selama 3 hari. Kemudian dilakukan evaporasi sehingga mendapatkan ekstrak kental sebanyak 125 g. Berapakah rendemen (%) dari pengujian tersebut?

- A. 10
- B. 12,5
- C. 15
- D. 17,5
- E. 20

Pembahasan:

Diketahui:

Berat sampel = 1kg = 1000 g

Berat ekstrak daun salam = 125 g

Ditanya:

Berapakah % rendemen?

Dijawab:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat bahan simplisia}} \times 100$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{125 \text{ g}}{1.000 \text{ g}} \times 100$$

Rendemen = 12,5%

Dari hasil perhitungan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah

B. 12,5.

Kunci jawaban: B. 12,5

Kasus 130 – Obat Tradisional

Seorang analis melakukan penentuan kadar fenolik total pada ekstrak etanol 70% daun sukun menggunakan metode maserasi. Kemudian ekstraknya dilanjutkan analisis fenolik total menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Larutan standar yang digunakan adalah asam galat dan sampel ditentukan pada panjang gelombang 765 nm. Diperoleh data kurva dengan persamaan $y = 0,25x + 0,1$.

Untuk absorbansi sampel didapatkan 0,551.

Berapa konsentrasi (PPM) sampel dalam analisis tersebut?

- A. 1,0
- B. 1,2
- C. 1,4
- D. 1,6
- E. 1,8

Pembahasan:

Diketahui:

$$y = 0,25x + 0,1$$

$$\text{Absorbansi sampel} = 0,551$$

Ditanya:

Berapa konsentrasi sampel (PPM)?

Dijawab:

$$y = 0,25x + 0,1$$

$$0,551 = 0,25x + 0,1$$

$$0,451 = 0,25x$$

$$x = 1,8 \text{ PPM}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah E. 1,8.

Kunci jawaban: E. 1,8

Kasus 131 – Obat Tradisional

Seorang analis melakukan pengujian golongan senyawa fenol dalam sampel ekstrak daun sukun. Dalam analisisnya ditambahkan sejumlah ekstrak dengan reagen FeCl_3 . Analis tersebut harus menyiapkan reagen FeCl_3 dengan konsentrasi 2% sebanyak 100 mL. Berapakah FeCl_3 yang harus ditimbang?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

Pembahasan:

Diketahui:

Konsentrasi FeCl_3 2%

Volume 100 mL

Ditanya:

Berapakah FeCl_3 yang harus ditimbang?

Dijawab:

Dalam pembuatan reagen % adalah % b/v, artinya berat suatu larutan yang menyatakan berat (gram) zat terlarut dalam 100 mL larutan.

$$\text{Maka } 2\% = \frac{\text{berat (g)}}{100 \text{ mL}}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat} &= 2\% \times 100 \\ &= 2 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah

B. 2.

Kunci jawaban: B. 2

Kasus 132 – Obat Tradisional

Seorang analis melakukan penetapan kadar minyak atsiri dari daun kenanga dengan metode distilasi Stahl. Proses distilasi dilakukan selama 3 jam, larutan sampel akan mendidih dan menghasilkan uap air yang di dalamnya juga terkandung minyak atsiri. Dari hasil distilasi 125 gram simplisia dihasilkan minyak atsiri sebanyak 6,5 mL.

Berapakah kadar minyak atsiri tersebut?

- A. 5,0
- B. 5,1
- C. 5,2
- D. 5,3
- E. 5,4

Pembahasan:

Diketahui:

Berat simplisia 125 g

Minyak atsiri yang diperoleh 6,5 mL

Ditanya:

Berapakah kadar minyak atsiri?

Dijawab:

$$\% \text{ Kadar minyak atsiri} = \frac{\text{minyak atsiri yang diperoleh}}{\text{berat simplisia}} \times 100$$

$$\% \text{ Kadar minyak atsiri} = \frac{6,5}{125} \times 100$$

$$\% \text{ Kadar minyak atsiri} = 5,2\%$$

Dari hasil perhitungan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah C. 5,2.

Kunci jawaban: C. 5,2

Kasus 133 – Obat Tradisional

Seorang analis melakukan pengamatan fragmen simplisia secara mikroskopis. Sampel diletakkan di atas kaca preparat dan ditetesi dengan suatu pelarut, kemudian dipanaskan di atas api Bunsen, lalu preparat diamati dengan mikroskop.

Apakah pelarut yang digunakan dalam analisis tersebut?

- A. H_2SO_4
- B. HCl
- C. CHCl_3
- D. H_2O
- E. CCl_3

Pembahasan: Dalam melakukan pengamatan secara mikroskopis perlu ditambahkan CCl_3 atau kloralhidrat. Hal ini bertujuan untuk melarutkan isi sel dan zat antarsel sehingga fragmen lebih jelas dan mudah untuk diamati.

Dari pembahasan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah E. CCl_3 .

Kunci jawaban: E. CCl_3

Kasus 134 – Obat Tradisional

Seorang analis melakukan pengujian simplisia pada tanaman yang akan disari zat aktifnya. Mengambil zat aktifnya dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai. Waktu perendaman selama tiga hari pada temperatur kamar dan terlindungi dari cahaya. Cairan penyari akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel dan akan mengikat sari yang terkandung di dalamnya. Untuk hasil yang maksimal maka setiap 6 jam rendaman simplisia ini dikocok.

Apakah nama metode tersebut?

- A. Distilasi
- B. Sokletasi
- C. Infundasi
- D. Perkolasi
- E. Maserasi

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Distilasi = suatu metode buat pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan titik didih bahan di mana campuran zat dididihkan sehingga menguap, dan uap ini kemudian didinginkan kembali ke dalam bentuk cairan (destilat).
- B. Sokletasi = suatu metode penyari panas dengan cara ekstraksi berulang-ulang dengan pelarut yang sama sehingga semua komponen yang diinginkan dalam sampel terisolasi sempurna.
- C. Infundasi = metode penyari panas yang dilakukan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air.
- D. Perkolasi = cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui simplisia yang telah dibasahi sebelumnya dan dialirkan dengan perkolator secara perlahan-lahan.
- E. Maserasi = metode penyari dengan melakukan perendaman dengan pelarut dan dalam waktu tertentu.

Kunci jawaban: E. Maserasi

Kasus 135 – Obat Tradisional

Seorang analis melakukan pengujian mutu fisik kapsul jamu herbal merek “X”. Salah satu parameter pengujian yang dilakukan adalah uji waktu hancur. Di mana pengujian ini untuk mengetahui lama waktu yang diperlukan sediaan kapsul untuk larut atau hancur pada pencernaan menggunakan larutan dengan alat *disintegrator tester*. Berapakah suhu cairan pada pengujian tersebut?

- A. 35
- B. 36
- C. 37
- D. 38
- E. 39

Pembahasan: Untuk pengujian waktu hancur cairan yang digunakan mengikuti suhu tubuh sehingga cairan diatur pada suhu 37°C. Oleh karena itu, jawaban yang paling tepat adalah C. 37.



Kunci jawaban: C. 37

Kasus 136 – Obat Tradisional

Sebuah industri obat tradisional memproduksi sediaan yang telah memenuhi kriteria aman sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan, klaim khasiat dibuktikan secara ilmiah atau praklinik, telah dilakukan standarisasi terhadap bahan baku yang digunakan dalam produk jadi. Apakah jenis obat tradisional tersebut?

- A. Jamu
- B. Fitofarmaka
- C. Obat asli Indonesia
- D. Obat herbal Indonesia
- E. Obat herbal terstandar

Pembahasan: Jamu merupakan bahan obat dari alam yang pemanfaatannya masih sederhana. Obat herbal terstandar: bahan obat dari alam yang telah melewati uji praklinik, meliputi uji *in vitro* dan *in vivo*. Fitofarmaka: bahan obat dari alam yang sudah melewati uji klinis pada manusia.

Dari pembahasan tersebut, maka jawaban yang paling tepat adalah E. Obat herbal terstandar.

Kunci jawaban: E. Obat herbal terstandar

Kasus 137 – Obat Tradisional

Seorang A.Md.Kes. yang bekerja di usaha kecil obat tradisional akan membuat obat tradisional berbentuk sediaan serbuk. Obat tradisional ini berasal dari tanaman yang secara empiris mempunyai efek yang dapat membantu dalam menurunkan kadar glukosa darah. Apakah nama tanaman asal tersebut?

- A. *Andrographis paniculata*
- B. *Centella asiatica*
- C. *Abrus precatorius*
- D. *Gynura procumbens*
- E. *Syzygium polyanthum*

Pembahasan: Diabetes melitus adalah suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan oleh karena adanya peningkatan kadar gula (glukosa) darah akibat kekurangan insulin, baik absolut, maupun relatif. Diabetes melitus adalah penyakit di mana penderita tidak mengontrol kadar gula dalam tubuhnya. Tubuh akan selalu kekurangan ataupun kelebihan gula sehingga mengganggu sistem kerja tubuh secara keseluruhan.

Andrographis paniculata herba secara tradisional digunakan untuk menurunkan kadar gula darah senyawa-senyawa aktif atau senyawa bioaktif di dalam ekstrak daun sambiloto, seperti alkaloid, tanin, polifenol, dan flavonoid yang merupakan antioksidan sehingga dapat menurunkan kejadian stres oksidatif yang dapat mencegah nekrosis sel beta pankreas.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Andrographis paniculata* = herba sambiloto secara tradisional digunakan untuk menurunkan kadar gula darah.
- B. *Centella asiatica* = herba pegagan secara tradisional digunakan untuk membantu sirkulasi darah.
- C. *Abrus precatorius* = folium daun saga membantu meredakan batuk.
- D. *Gynura procumbens* = folium daun sambung nyawa secara

tradisional digunakan untuk membantu meringankan gejala tekanan darah tinggi yang ringan.

E. *Syzygium polyanthum* = folium daun salam secara tradisional digunakan untuk membantu meringankan gejala tekanan darah tinggi yang ringan.

Kunci jawaban: A. *Andrographis paniculata*

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 138 – Obat Tradisional

Seorang mahasiswa semester akhir di D3 Anafarma melakukan penelitian dengan membuat sediaan *lotion* dengan bahan utama dari ekstrak lidah buaya yang berfungsi sebagai pelembab. Kandungan senyawa metabolit sekunder dalam tanaman ini juga banyak manfaat untuk kesehatan.

Apakah nama spesies dari tanaman tersebut?

- A. *Aloe barbadensis* Miller
- B. *Curcuma xanthorrhiza* rhizoma
- C. *Elephantopus scaber* herba
- D. *Sidaguri (sida rhombifolia)* herba
- E. *Zingiber aromaticum* rhizoma

Pembahasan: Aloe vera (lidah buaya) membantu melancarkan buang air besar. *Curcuma xanthorrhiza rhizoma* (temu lawak) khasiatnya membantu memelihara kesehatan fungsi hati dan/atau membantu memperbaiki nafsu makan. *Elephantopus scaber* herba (tapak liman) membantu melancarkan buang air kecil dan/atau membantu meluruhkan batu urine di ginjal dan saluran kemih. *Sidaguri (sida rhombifolia)* herba membantu meredakan pegal linu dan nyeri pada persendiaan. *Zingiber aromaticum rhizoma* (lempuyang wangi) minyak gosok, tapel, pilis, param pegal linu, cabe puyang.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Aloe barbadensis* Miller = lidah buaya aloe vera folium membantu melancarkan buang air besar.
- B. *Curcuma xanthorrhiza* rhizoma = temu lawak khasiatnya membantu memelihara kesehatan fungsi hati dan/atau membantu memperbaiki nafsu makan.
- C. *Elephantopus scaber* herba = membantu melancarkan buang air kecil dan/atau membantu meluruhkan batu urine di ginjal dan saluran kemih.
- D. *Sidaguri (sida rhombifolia)* herba = membantu meredakan pegal

linu dan nyeri pada persendian.

E. *Zingiber aromaticum rhizoma* = minyak gosok, tapel, pilis, param pegal linu, cabe puyang.

Kunci jawaban: A. *Aloe barbadensis* Miller

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 139 – Obat Tradisional

Proses ekstraksi suatu tanaman sangat bergantung pada metode dan pelarut yang digunakan. Pelarut yang akan digunakan harus disesuaikan dengan senyawa metabolit sekunder yang ingin disari. Senyawa metabolit sekunder yang akan diambil adalah terpenoid yang bersifat nonpolar.

Manakah senyawa metabolit sekunder di bawah ini yang bersifat nonpolar?

- A. Alkohol
- B. Etanol
- C. N-Heksana
- D. Air
- E. Butanol

Pembahasan: Dalam kimia, polaritas adalah pemisahan muatan listrik yang mengarah pada molekul atau gugus kimia yang memiliki momen listrik dipol atau multipol. Molekul polar harus mengandung ikatan kimia polar karena perbedaan elektronegativitas antara atom yang berikatan.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Alkohol = pelarut polar.
- B. Etanol = pelarut polar.
- C. N-Heksana = pelarut nonpolar.
- D. Air = pelarut polar.
- E. Butanol = pelarut polar.

Kunci jawaban: C. N-Heksana

Kasus 140 – Obat Tradisional

Simplisia *Anredera cordifolia* folium yang memiliki khasiat dapat membantu proses penyembuhan luka, akan dibuat sediaan krim, sebelum dibuat sediaan simplisia *Anredera cordifolia* folium diekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

Metode ekstraksi apakah yang digunakan simplisia tersebut?

- A. Maserasi
- B. Perkolasi
- C. Refluks
- D. Sokletasi
- E. Distilasi

Pembahasan: Ekstraksi adalah pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan. Ekstraksi merupakan proses pengambilan sari senyawa kimia yang terkandung di dalam bahan alami atau yang berasal dari dalam sel dengan menggunakan pelarut dan metode yang tepat.

Ekstraksi dengan pelarut dapat dilakukan dengan satu tahap ekstraksi tunggal maupun multiekstraksi. Hasil proses ekstraksi disebut dengan ekstrak.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Maserasi = proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut organik yang dilakukan melalui beberapa kali pengocokan pada suhu kamar.
- B. Perkolasi = mekanisme ekstraksi yang dilakukan dengan prinsip pengikatan senyawa aktif bahan simplisia dengan memanfaatkan pelarut organik tertentu sebagai pengikat.
- C. Refluks = mekanisme ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dengan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

- D. Sokletasi = proses ekstraksi yang dilakukan dengan prinsip pengaliran pelarut yang dilakukan secara berulang/berkesinambungan.
- E. Distilasi = untuk simplisia yang mengandung minyak atsiri/mudah menguap pengekstraksian berdasarkan titik didih.

Kunci jawaban: C. Refluks

SOFTFILE Buku ini hanya untuk kepentingan BKD PENULIS. Tidak untuk disebarluaskan

Kasus 141 – Obat Tradisional

Industri farmasi obat tradisional akan melakukan pengujian terhadap simplisia yang telah diproduksi, adapun metode yang dilakukan, yaitu menyiapkan tiga buah tabung yang berisi air suling agar kemudian sampel yang akan diuji dilakukan pengenceran sampai pengenceran 10-4. Dari masing-masing pengenceran di pipet sebanyak 0,5 mL, lalu dituangkan ke dalam media *Potato Dextrose Agar* (PDA), kemudian diinkubasi pada suhu 20-25°C.

Apakah metode uji yang dilakukan?

- A. Uji cemaran aflatoksin
- B. Uji cemaran kapang/jamur
- C. Uji cemaran logam
- D. Uji angka lempeng total
- E. Uji residu pestisida

Pembahasan: Uji cemaran kapang/jamur memiliki prinsip untuk menentukan adanya jamur secara mikrobiologis (Depkes RI, 2000). Tujuannya untuk memberikan jaminan bahwa ekstrak tidak mengandung cemaran jamur melebihi batas yang ditetapkan karena berpengaruh pada stabilitas ekstrak dan aflatoksin yang berbahaya bagi kesehatan (Depkes RI, 2000).

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Uji cemaran aflatoksin = pemisahan *isolate* aflatoksin secara kromatografi lapis tipis. Pereaksi: Media dan pengenceran media *Yeast Extract Sucrose Broth* (YES).
- B. Uji cemaran kapang/jamur = *Czapek Dox Agar* (CDA) atau *malt agar*, Air Suling Agar 0,05% (ASA), kloramfenikol 100 mg/liter media adalah pertumbuhan kapang dan khamir setelah diinokulasikan pada media yang sesuai dan diinkubasi pada suhu 20-25°C pereaksi/media khusus: *Potato Dextrose Agar* (PDA), *Czapek Dox Agar* (CDA) atau *malt agar*, Air Suling Agar 0,05% (ASA), kloramfenikol 100 mg/liter media.

- C. Uji cemaran logam = uji ini bertujuan untuk memberikan jaminan bahwa ekstrak tidak mengandung logam berat tertentu (Hg, Pb, Cd, dll.) melebihi yang telah ditetapkan karena berbahaya bagi kesehatan.
 - D. Uji angka lempeng total = metode ALT untuk mengetahui mikroba yang ada pada suatu sampel, uji Angka Lempeng Total (ALT) atau lebih tepatnya ALT aerob mesofil setelah cuplikan diinokulasikan pada media lempeng agar dengan cara tuang dan diinkubasi pada suhu yang sesuai media yang digunakan PDF (*Pepton Dilution Fluid*), FCDSL (*Fluid Casein Digest-Soy-Lecithin Polysorbate*), parafin cair, tween 80 dan 20, kemudian hitung dengan alat hitung koloni.
 - E. Uji residu pestisida = uji ini untuk menjamin bahwa ekstrak tidak mengandung pestisida melebihi nilai yang telah ditetapkan karena bahaya bagi kesehatan.
- Kunci jawaban: B. Uji cemaran kapang/jamur

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS
untuk disebarluaskan

Kasus 142 – Obat Tradisional

Seorang karyawan yang berkerja di industri farmasi melakukan pengecekan terhadap simplisia daun sirih (*Piper betle*) yang telah dilakukan proses pengeringan dengan cara mengambil beberapa helai daun sirih (*Piper betle*) dan memberi tekanan pada simplisia tersebut. Adapun hasilnya bentuk simplisia masih utuh.

Apakah langkah yang perlu dilakukan selanjutnya?

- A. Membuang semua simplisia
- B. Mengeringkan kembali simplisia
- C. Menyimpan simplisia di gudang
- D. Mengemas simplisia ke dalam wadah
- E. Menyerbukkan semua simplisia

Pembahasan: Pengeringan adalah suatu cara pengawetan pada bahan dengan cara mengurangi kadar air sehingga proses pembusukan dapat terhambat dengan demikian dapat dihasilkan simplisia terstandar, tidak mudah rusak, dan tahan disimpan dalam waktu yang lama. Pada umumnya suhu pengeringan adalah antara 40-60°C dan hasil yang baik dari proses pengeringan adalah simplisia yang mengandung kadar air 10%.

Ciri-ciri waktu pengeringan sudah berakhir apabila daun ataupun temu-temuan sudah dapat dipatahkan dengan mudah. Pada umumnya bahan (simplisia) yang sudah kering memiliki kadar air lebih kurang 8-10%, dengan jumlah kadar air tersebut kerusakan bahan dapat ditekan baik dalam pengelolaan maupun waktu penyimpanan.

Kunci jawaban: B. Mengeringkan kembali simplisia

Kasus 143 – Obat Tradisional

Industri farmasi akan memproduksi obat herbal dari simplisia jahe (*Zingiber officinale rhizoma*) untuk membantu meredakan gejala masuk angin, seperti mual, perut kembung, sakit kepala, dan pegal linu. Sebelum memproduksinya dilakukan pengujian untuk mengetahui senyawa penanda/*marker* dari jahe.

Apakah senyawa penanda/*marker* dari jahe tersebut?

- A. Gingerol
- B. *Curcumin*
- C. *Allicin*
- D. Mangostin
- E. Papain

Pembahasan: Gingerol dengan rumus kimia $C_{17}H_{26}O_4$ merupakan senyawa bioaktif pada rimpang jahe yang berperan sebagai komponen utama pembentuk rasa pedas atau *pungent*. Jahe memiliki senyawa volatil dan nonvolatil. Komponen aktif pada jahe dibagi menjadi dua kelompok, yaitu *phenolic* dan *terpenes*.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Gingerol = *Zingiber officinale rhizoma*.
- B. *Curcumin* = *Curcuma xanthorrhiza rhizoma*.
- C. *Allicin* = *Allium sativum bulbosum*.
- D. Mangostin = *Garcinia mangostana*.
- E. Papain = *marker* dari tanaman *Carica papaya L.*

Kunci jawaban: A. Gingerol

Kasus 144 – Obat Tradisional

Seorang wanita, berusia 45 tahun, mengalami diare sehingga dia mengonsumsi daun jambu biji (*Psidium guajava*) untuk membantu mengobati gejala diare yang dialaminya.

Apa kandungan senyawa kimia yang ada pada daun jambu biji tersebut?

- A. *Ginkgo biloba*
- B. Kurkuma
- C. *Quercetin*
- D. Aloin
- E. Gingerol

Pembahasan: *Psidium guajava* yang memiliki peranan paling efektif sebagai antidiare adalah flavonoid. Senyawa turunan flavonoid yang terkandung dalam daun *Psidium guajava* L. adalah *quercetin*. Penelitian lain secara lebih spesifik menjelaskan bahwa *quercetin* merupakan senyawa golongan flavonoid jenis flavonol dan flavon, senyawa ini banyak terdapat pada tanaman famili *Myrtaceae* dan *Solanaceae*. Senyawa *quercetin* memiliki potensi sebagai agen antidiare dengan menghambat pelepasan asetilkolin yang dapat meningkatkan kontraksi usus akibat adanya iritasi oleh bakteri penyebab diare, seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Bacillus cereus*, dan *Vibrio cholerae*.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Ginkgo biloba* = berkhasiat mendukung kesehatan otak dan kemampuan memori.
- B. Kurkuma = untuk meningkatkan/menambah nafsu makan.
- C. *Quercetin* = memiliki potensi sebagai agen antidiare dengan menghambat pelepasan asetilkolin yang dapat meningkatkan kontraksi usus.
- D. Aloin = pada lidah buaya dapat berkhasiat sebagai pencahar.
- E. Gingerol = pada jahe dapat berkhasiat sebagai antiemetik.

Kunci jawaban: C. *Quercetin*

SERI IV

Kosmetik

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 145 – Kosmetik

Seorang TTK sedang melakukan analisis terhadap suatu sediaan kosmetik yang mengandung asam salisilat menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil spektrofotometri menunjukkan adanya puncak serapan pada 296 nm.

Apa yang seharusnya dilakukan oleh TTK untuk memastikan validitas hasil tersebut?

- A. Mengulangi pengukuran pada larutan yang sama
- B. Melakukan pengujian kontrol positif dengan standar asam salisilat
- C. Melakukan pengujian kontrol negatif
- D. Mencatat hasil dan melanjutkan ke proses analisis berikutnya
- E. Melakukan uji kemurnian tambahan menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC)

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Mengulangi pengukuran pada larutan yang sama = mengulangi pengukuran pada larutan yang sama mungkin dapat membantu dalam mengidentifikasi kesalahan prosedural atau pengukuran, tetapi tidak menjamin validitas hasil secara keseluruhan. Pengulangan semata tanpa pembandingan atau kontrol tidak cukup untuk memastikan akurasi dan presisi hasil. Oleh karena itu, ini bukan langkah yang paling tepat dalam konteks validasi hasil spektrofotometri.
- B. Melakukan pengujian kontrol positif dengan standar asam salisilat = melakukan pengujian kontrol positif dengan menggunakan standar asam salisilat adalah langkah yang tepat untuk memastikan validitas hasil. Standar ini dapat digunakan untuk membandingkan spektrum serapan yang diperoleh dengan spektrum yang diketahui dari asam salisilat. Jika hasil pengukuran sesuai dengan spektrum standar, maka hasil tersebut dapat dianggap valid.
- C. Melakukan pengujian kontrol negatif = pengujian kontrol negatif,

yaitu menggunakan sampel tanpa asam salisilat, dapat digunakan untuk memastikan bahwa puncak serapan tidak disebabkan oleh komponen lain dalam sediaan. Namun, ini lebih relevan untuk mengidentifikasi potensi gangguan dari matriks sampel daripada untuk memvalidasi kehadiran asam salisilat. Meskipun berguna, ini bukan langkah utama yang diperlukan dalam validasi hasil spektrofotometri asam salisilat.

- D. Mencatat hasil dan melanjutkan ke proses analisis berikutnya = langkah ini tidak cukup untuk memastikan validitas hasil. Mencatat hasil tanpa validasi dapat mengarah pada kesimpulan yang salah. Validasi melalui kontrol atau teknik tambahan sangat diperlukan sebelum melanjutkan analisis.
- E. Melakukan uji kemurnian tambahan menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC) = melakukan uji kemurnian tambahan menggunakan HPLC adalah langkah yang dapat digunakan untuk memastikan bahwa puncak serapan pada 296 nm benar-benar disebabkan oleh asam salisilat dan bukan oleh senyawa lain. HPLC dapat memisahkan komponen dalam sediaan sehingga setiap puncak dapat dianalisis secara individual. Ini adalah pendekatan komplementer yang efektif, terutama jika ada keraguan mengenai kemurnian sediaan. Namun demikian, pilihan ini kurang tepat dari segi efisiensi waktu dan biaya

Kunci jawaban: B. Melakukan pengujian kontrol positif dengan standar asam salisilat

Kasus 146 – Kosmetik

Selama evaluasi hasil analisis sediaan kosmetik, seorang TTK menemukan bahwa kadar paraben yang terdeteksi melebihi batas maksimum yang diizinkan.

Apa tindakan yang paling tepat untuk dilakukan?

- A. Mengabaikan hasil karena mungkin terjadi kesalahan teknis
- B. Mencatat hasil dan melaporkan ke atasan langsung
- C. Mengulang analisis pada sampel yang sama
- D. Melakukan analisis pada sampel lain dari *batch* yang sama
- E. Menurunkan nilai hasil analisis untuk mendekati batas yang diizinkan

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Mengabaikan hasil karena mungkin terjadi kesalahan teknis = mengabaikan hasil analisis adalah tindakan yang tidak bertanggung jawab dan tidak etis. Meskipun mungkin terjadi kesalahan teknis, hal ini tidak dapat dijadikan alasan untuk mengabaikan hasil tanpa terlebih dahulu melakukan verifikasi lebih lanjut. Mengabaikan hasil yang menunjukkan kadar bahan yang melebihi batas yang diizinkan dapat mengakibatkan risiko kesehatan bagi konsumen.
- B. Mencatat hasil dan melaporkan ke atasan langsung = ini adalah tindakan yang paling tepat dan sesuai dengan prosedur standar operasional. Setelah menemukan bahwa kadar paraben melebihi batas maksimum, TTK harus mencatat hasil tersebut dengan benar dan segera melaporkannya kepada atasan langsung untuk evaluasi lebih lanjut. Tindakan ini penting untuk memastikan bahwa langkah-langkah korektif yang sesuai dapat diambil untuk mencegah distribusi produk yang tidak aman.
- C. Mengulang analisis pada sampel yang sama = mengulang analisis pada sampel yang sama dapat membantu memverifikasi hasil awal dan mengidentifikasi kemungkinan kesalahan teknis atau pengukuran. Langkah ini dapat dilakukan setelah hasil dilaporkan ke

atasan langsung dan mendapat persetujuan untuk mengulang analisis pada sampel yang sama. Namun, pengulangan analisis sendiri mungkin tidak cukup jika hasilnya tetap menunjukkan kadar paraben yang melebihi batas. Pengulangan harus disertai dengan investigasi lebih lanjut untuk memastikan validitas hasil.

- D. Melakukan analisis pada sampel lain dari *batch* yang sama = melakukan analisis pada sampel lain dari *batch* yang sama adalah langkah yang tepat untuk memverifikasi apakah masalah ini merupakan kasus terisolasi atau jika seluruh *batch* terkontaminasi. Ini adalah tindakan lanjutan yang baik setelah pengulangan analisis pada sampel pertama, dan dapat memberikan informasi tambahan untuk keputusan lebih lanjut.
- E. Menurunkan nilai hasil analisis untuk mendekati batas yang diizinkan = menurunkan nilai hasil analisis secara sengaja adalah tindakan yang tidak etis dan ilegal. Manipulasi data untuk memenuhi persyaratan regulasi melanggar integritas ilmiah dan dapat menyebabkan bahaya serius bagi konsumen. Tindakan ini dapat berakibat pada sanksi hukum dan merusak reputasi organisasi.

Kunci jawaban: B. Mencatat hasil dan melaporkan ke atasan langsung

Kasus 147 – Kosmetik

Seorang TTK sedang melakukan analisis terhadap suatu produk kosmetik menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC). Dalam proses pencatatan hasil, TTK menemukan bahwa kromatogram menunjukkan dua puncak utama pada sampel, padahal produk tersebut seharusnya hanya mengandung satu komponen aktif.

Apa langkah selanjutnya yang harus dilakukan untuk memastikan hasil yang akurat?

- A. Mengabaikan puncak kedua sebagai *noise*
- B. Mencatat hasil sebagai dua komponen yang terpisah
- C. Memeriksa ulang fase gerak yang digunakan dalam kromatografi
- D. Menggunakan detektor yang berbeda untuk analisis ulang
- E. Melakukan analisis lanjutan dengan metode yang lebih sensitif

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Mengabaikan puncak kedua sebagai *noise* = jawaban ini tidak tepat. Meskipun dalam analisis HPLC, *noise* dapat muncul dalam bentuk gangguan kecil pada *baseline*, sebuah puncak yang jelas apalagi puncak utama tidak boleh diabaikan begitu saja. *Noise* biasanya berupa fluktuasi kecil pada *baseline* dan tidak menghasilkan puncak yang signifikan. Jika terdapat puncak kedua yang terlihat jelas, ini menunjukkan adanya dua komponen yang mungkin berbeda, atau masalah pada teknik pemisahan atau deteksi.
- B. Mencatat hasil sebagai dua komponen yang terpisah = jawaban ini bisa dipertimbangkan dalam kasus di mana verifikasi lebih lanjut sudah dilakukan, dan puncak kedua memang teridentifikasi sebagai komponen yang berbeda. Namun, mencatat hasil sebagai dua komponen yang terpisah tanpa melakukan langkah verifikasi tambahan dapat menyebabkan kesalahan dalam interpretasi hasil. Penting untuk mengevaluasi terlebih dahulu apakah kedua puncak tersebut benar-benar berasal dari dua komponen berbeda atau

akibat dari artefak analitis.

- C. Memeriksa ulang fase gerak yang digunakan dalam kromatografi = jawaban ini adalah langkah pertama yang sangat tepat dan penting. Dalam metode HPLC, fase gerak (*mobile phase*) memainkan peran penting dalam pemisahan komponen dalam sampel. Kesalahan dalam komposisi, pH, atau preparasi fase gerak dapat menyebabkan pemisahan yang tidak sempurna, yang bisa mengakibatkan munculnya puncak tambahan. Memeriksa ulang fase gerak dapat membantu memastikan bahwa hasil yang diperoleh sesuai dengan ekspektasi, dan bahwa pemisahan berlangsung dengan baik.
- D. Menggunakan detektor yang berbeda untuk analisis ulang = menggunakan detektor yang berbeda dapat membantu mengonfirmasi hasil yang diperoleh dari analisis HPLC. Setiap detektor memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang berbeda terhadap senyawa tertentu. Misalnya, jika awalnya menggunakan detektor UV-Vis, beralih ke detektor fluoresensi atau spektrometri massa (MS) bisa memberikan informasi tambahan tentang komponen dalam sampel. Namun, langkah ini biasanya dilakukan setelah memastikan bahwa metode kromatografi sudah dioptimalkan.
- E. Melakukan analisis lanjutan dengan metode yang lebih sensitif = analisis lanjutan ini bisa dilakukan dengan menggunakan metode yang lebih sensitif atau selektif, seperti HPLC-MS (kromatografi cair-spektrometri massa), yang dapat memberikan informasi lebih rinci mengenai struktur molekul komponen yang terdeteksi. Selain itu, penggunaan kolom kromatografi yang berbeda atau optimasi metode HPLC juga bisa dipertimbangkan. Namun, sebelum melakukan analisis lanjutan ini perlu dipastikan bahwa memang prosedur analisis sebelumnya sudah dilakukan peninjauan ulang
- Kunci jawaban: C. Memeriksa ulang fase gerak yang digunakan dalam kromatografi

Kasus 148 – Kosmetik

Seorang Teknisi Tenaga Kesehatan (TTK) sedang mencatat hasil pengujian stabilitas pada suatu sediaan kosmetik. Pengujian dilakukan untuk mengamati perubahan karakteristik fisik dan kimia produk selama periode penyimpanan. Setelah dilakukan analisis selama 3 bulan penyimpanan, TTK menemukan bahwa produk mengalami perubahan warna yang signifikan.

Apa tindakan selanjutnya yang paling tepat untuk dilakukan?

- A. Melaporkan hasil kepada tim R&D untuk evaluasi formulasi
- B. Mencatat perubahan dan melanjutkan dengan pengujian fisik lainnya
- C. Mengabaikan perubahan warna karena mungkin disebabkan oleh kondisi penyimpanan
- D. Menyusun laporan tanpa menyebutkan perubahan warna
- E. Melakukan uji mikrobiologi untuk memastikan keamanan produk

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Melaporkan hasil kepada tim R&D untuk evaluasi formulasi = jawaban ini adalah yang paling tepat. Perubahan warna yang signifikan pada produk kosmetik selama penyimpanan bisa menjadi indikator ketidakstabilan formulasi. Ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk degradasi bahan aktif atau interaksi antara komponen dalam produk. Penting untuk melaporkan hasil ini kepada tim Penelitian dan Pengembangan (R&D) agar mereka dapat melakukan evaluasi lebih lanjut. Evaluasi ini mungkin melibatkan pengujian ulang komponen aktif, stabilitas bahan pengawet, atau pengujian terhadap pengaruh cahaya dan suhu pada produk. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa produk tetap memenuhi standar kualitas dan keamanan yang ditetapkan.
- B. Mencatat perubahan dan melanjutkan dengan pengujian fisik lainnya = jawaban ini tidak sepenuhnya salah. Namun, tidak sepenuhnya tepat sebagai langkah utama. Mencatat perubahan warna adalah

bagian penting dari pengujian stabilitas, tetapi perubahan signifikan seperti ini seharusnya tidak hanya dicatat dan diabaikan begitu saja.

- C. Mengabaikan perubahan warna karena mungkin disebabkan oleh kondisi penyimpanan = jawaban ini tidak tepat. Meskipun kondisi penyimpanan dapat memengaruhi warna produk, perubahan warna yang signifikan selama uji stabilitas tidak boleh diabaikan.
- D. Menyusun laporan tanpa menyebutkan perubahan warna = jawaban ini tidak tepat dan bahkan dapat dianggap sebagai tindakan yang tidak etis. Semua hasil pengujian, termasuk perubahan fisik, seperti warna harus dicatat dengan akurat dan dilaporkan.
- E. Melakukan uji mikrobiologi untuk memastikan keamanan produk = jawaban ini bisa menjadi langkah yang relevan tetapi tidak sepenuhnya menjawab masalah perubahan warna. Uji mikrobiologi penting untuk memastikan bahwa produk tidak terkontaminasi mikroorganisme selama penyimpanan.

Kunci jawaban: A. Melaporkan hasil kepada tim R&D untuk evaluasi formulasi

Kasus 149 – Kosmetik

Seorang Tenaga Teknis Kefarmasian (TTK) sedang merencanakan analisis kimia untuk menentukan kadar bahan aktif asam glikolat dalam sediaan krim wajah. TTK memutuskan untuk menggunakan metode titrasi asam-basa untuk analisis ini. Diketahui bahwa asam glikolat, yang merupakan asam lemah, memiliki nilai pKa sekitar 3,83.

Pada pH berapa titrasi tersebut sebaiknya dilakukan?

- A. 2,0
- B. 3,5
- C. 4,0
- D. 7,0
- E. 8,5

Pembahasan: Untuk memahami pH yang paling tepat untuk titrasi asam glikolat, penting untuk memahami konsep pKa dan cara kerjanya dalam titrasi asam-basa:

- pKa dan titrasi asam-basa:
 - pKa adalah nilai pH di mana setengah dari molekul asam dalam larutan berada dalam bentuk terdisosiasi (ionik) dan setengah lainnya dalam bentuk tidak terdisosiasi (molekul netral).
 - Ketika melakukan titrasi asam-basa, kondisi pH yang mendekati nilai pKa dari asam yang dititrasi akan memberikan transisi yang paling jelas dari asam ke bentuk garamnya, memungkinkan identifikasi titik ekuivalen yang lebih akurat.
- Pemilihan pH untuk titrasi:
 - Titrasi yang paling efektif biasanya dilakukan pada pH yang mendekati atau sedikit di atas pKa dari asam yang sedang dianalisis. Pada titik ini, perubahan pH per penambahan titran sangat jelas, membuatnya lebih mudah untuk menentukan titik akhir titrasi.
 - Jika titrasi dilakukan pada pH yang jauh lebih rendah dari pKa, sebagian besar asam akan berada dalam bentuk non-ionik, yang

tidak akan memberikan perubahan pH yang jelas selama penambahan basa. Sebaliknya, jika titrasi dilakukan pada pH yang jauh lebih tinggi dari pKa, asam sudah sepenuhnya terdisosiasi, dan titrasi tidak akan memberikan informasi yang berguna.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. 2,0 = pH ini jauh lebih rendah dari pKa 3,83 sehingga sebagian besar asam glikolat akan tetap dalam bentuk non-ionik. Titrasi pada pH ini tidak akan efektif karena tidak akan ada transisi yang jelas antara asam dan garam.
- B. 3,5 = pH ini mendekati nilai pKa, tetapi sedikit lebih rendah. Pada pH ini, ada campuran yang lebih besar dari bentuk asam dan ionik, tetapi transisi tidak akan sejelas pada pH yang sedikit lebih tinggi.
- C. 4,0 = pH ini sangat dekat dengan pKa, dan sedikit lebih tinggi, yang ideal untuk titrasi. Pada pH ini, akan ada transisi yang jelas dan mudah diidentifikasi antara bentuk asam dan garam, memberikan hasil yang paling akurat.
- D. 7,0 = pH ini terlalu jauh dari pKa, di mana sebagian besar asam glikolat sudah dalam bentuk terdisosiasi sehingga titrasi pada pH ini tidak akan memberikan hasil yang akurat.
- E. 8,5 = pH ini juga terlalu jauh dari pKa, dan pada pH ini, asam glikolat sudah sepenuhnya terdisosiasi, membuat titrasi tidak efektif.

Berdasarkan uraian tersebut, jawaban yang paling tepat adalah C. 4,0. Titrasi pada pH yang mendekati atau sedikit lebih tinggi dari nilai pKa asam glikolat (sekitar 3,83) akan memberikan transisi pH yang paling jelas dan mudah diidentifikasi sehingga memungkinkan penentuan kadar asam glikolat yang paling akurat.

Kunci jawaban: C. 4,0

Kasus 150 – Kosmetik

Dalam rangkaian pengujian untuk menilai stabilitas fisik, Tenaga Teknis Kefarmasian (TTK) perlu melakukan pengukuran terhadap viskositas suatu sediaan gel yang diformulasikan dengan kandungan asam hialuronat.

Instrumen apa yang paling tepat digunakan untuk pengukuran tersebut?

- A. Piknometer
- B. Spektrofotometer
- C. *Viscometer*
- D. Polarimeter
- E. Refraktometer

Pembahasan: Soal ini menanyakan instrumen yang paling tepat untuk mengukur viskositas sediaan gel yang mengandung asam hialuronat dalam rencana pengujian stabilitas fisik. Berikut ini adalah penjelasan untuk setiap pilihan jawaban:

- A. Piknometer = untuk mengukur densitas (massa jenis) suatu cairan. Alat ini tidak cocok untuk mengukur viskositas, melainkan hanya tentang massa jenisnya.



Gambar Piknometer

(<https://alatlabor61.wordpress.com/>)

- B. Spektrofotometer = instrumen ini lebih sering digunakan dalam analisis kimia untuk menentukan konsentrasi zat dalam larutan

berdasarkan absorbansi, bukan untuk mengukur viskositas.



Gambar Spektrofotometer

(https://i0.wp.com/farmasiindustri.com/wpcontent/uploads/2021/02/image_2021-02-09_054802.png)

- C. *Viscometer* = alat yang dirancang khusus untuk mengukur viskositas suatu cairan atau gel. Viskositas adalah ukuran resistensi cairan terhadap aliran, yang sangat penting dalam pengujian stabilitas fisik sediaan gel. Oleh karena itu, *viscometer* adalah instrumen yang paling tepat untuk mengukur viskositas sediaan gel yang mengandung asam hialuronat.



Gambar *viscometer* (Sumber: scintek.com)

D. Polarimeter = digunakan untuk mengukur putaran optik dari zat yang memiliki aktivitas optik, seperti gula atau senyawa dengan gugus *chiral*. Alat ini tidak cocok untuk mengukur viskositas.



Gambar polarimeter (sumber: Andarupm.co.id)

E. Refraktometer = untuk mengukur indeks bias suatu zat, yang sering digunakan untuk menentukan kemurnian atau konsentrasi suatu larutan. Alat ini tidak cocok untuk pengukuran viskositas.



Gambar Refraktometer (Sumber: saranalaboratorium.com)

Berdasarkan uraian tersebut, jawaban yang benar C. *Viscometer* karena *viscometer* adalah alat yang paling tepat untuk mengukur viskositas, yang merupakan parameter utama dalam pengujian stabilitas fisik sediaan gel.

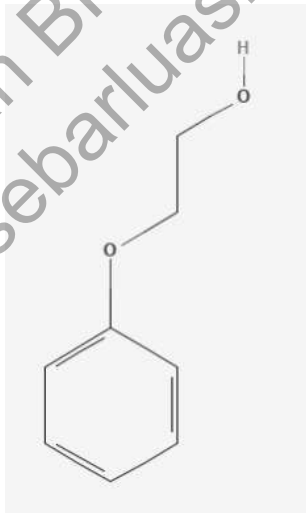
Kunci jawaban: C. *Viscometer*

Kasus 151 – Kosmetik

Ani adalah seorang remaja yang baru mulai menggunakan produk perawatan kulit. Dia membeli *lotion* wajah yang mengandung fenoksietanol 0,7% sebagai pengawet. Ani mendengar dari temannya bahwa beberapa bahan kimia dalam produk kosmetik bisa berbahaya. Berdasarkan situasi tersebut, manakah pernyataan berikut yang benar?

- A. Fenoksietanol sering menyebabkan iritasi kulit yang parah dan tidak aman untuk penggunaan sehari-hari
- B. Fenoksietanol hanya efektif melawan bakteri gram-negatif dan tidak melindungi dari jenis mikroba lain
- C. Fenoksietanol aman digunakan dalam produk kosmetik pada konsentrasi maksimum 1% dan jarang menyebabkan sensitisasi kulit
- D. Penggunaan fenoksietanol dalam produk kosmetik menyebabkan efek samping sistemik yang serius
- E. Produk yang mengandung fenoksietanol sebaiknya dihindari karena memiliki risiko tinggi terhadap kesehatan

Pembahasan:



Gambar Struktur Fenoksietanol (Sumber: Pubchem.NCBI)

Fenoksietanol adalah cairan tak berwarna dengan bau yang menyenangkan. Fenoksietanol adalah eter glikol yang digunakan sebagai *fiksatif* parfum, pengusir serangga, antiseptik, pelarut, pengawet, dan juga sebagai anestesi dalam akuakultur ikan. Fenoksietanol adalah alkohol eter dengan sifat aromatik.

1. Fenoksietanol dan aktivitas antimikroba = fenoksietanol melawan berbagai mikroorganisme termasuk bakteri gram-negatif, gram-positif, serta ragi. Hal ini menjadikannya pengawet yang efektif dalam mencegah kontaminasi mikroba dalam produk kosmetik.
2. Keamanan penggunaan fenoksietanol = telah digunakan secara luas dalam produk kosmetik selama beberapa dekade dan dinilai aman oleh Komite Ilmiah Eropa.
3. Efek sistemik = memiliki potensi efek sistemik, tetapi efek merugikan ini hanya terjadi pada tingkat paparan yang jauh lebih tinggi dari yang umum ditemukan dalam penggunaan produk kosmetik sehari-hari (sekitar 200 kali lipat lebih tinggi).
4. Sensitivitas kulit = meski ada kekhawatiran tentang sensitivitas kulit, fenoksietanol adalah salah satu pengawet yang paling ditoleransi, dengan insiden sensitisasi yang jarang terjadi. Ini membuatnya menjadi pilihan yang aman untuk digunakan dalam produk kosmetik yang dirancang untuk berbagai kelompok usia, termasuk anak-anak.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Fenoksietanol sering menyebabkan iritasi kulit yang parah dan tidak aman untuk penggunaan sehari-hari = pernyataan ini tidak benar. Fenoksietanol adalah pengawet yang umumnya ditoleransi dengan baik dan jarang menyebabkan iritasi kulit.
- B. Fenoksietanol hanya efektif melawan bakteri gram-negatif dan tidak melindungi dari jenis mikroba lain = pernyataan ini salah. Selain efektif terhadap bakteri gram-negatif, fenoksietanol juga efektif terhadap bakteri gram-positif dan ragi.
- C. Fenoksietanol aman digunakan dalam produk kosmetik pada konsentrasi maksimum 1% dan jarang menyebabkan sensitisasi kulit = pernyataan ini benar. Fenoksietanol telah dinilai aman oleh Komite

Ilmiah Eropa tentang keselamatan konsumen untuk digunakan dalam produk kosmetik pada konsentrasi maksimum 1%. Selain itu, fenoksietanol jarang menyebabkan sensitisasi kulit, membuatnya salah satu pengawet yang paling ditoleransi dalam produk kosmetik.

- D. Penggunaan fenoksietanol dalam produk kosmetik menyebabkan efek samping sistemik yang serius = pernyataan ini tidak benar. Efek samping sistemik yang serius hanya diamati pada paparan fenoksietanol yang jauh lebih tinggi. Pada konsentrasi maksimum 1% yang digunakan dalam produk kosmetik, efek samping sistemik tidak terjadi.
- E. Produk yang mengandung fenoksietanol sebaiknya dihindari karena memiliki risiko tinggi terhadap kesehatan = pernyataan ini salah. Produk yang mengandung fenoksietanol pada konsentrasi yang direkomendasikan (maksimum 1%) dianggap aman untuk digunakan.

Kunci jawaban: C. Fenoksietanol aman digunakan dalam produk kosmetik pada konsentrasi maksimum 1% dan jarang menyebabkan sensitisasi kulit

Kasus 152 – Kosmetik

Dalam perencanaan analisis kualitas sediaan kosmetik, seorang TTK perlu menghitung konsentrasi bahan pengawet metilparaben dalam sediaan krim wajah. Diketahui 10 gram sediaan krim mengandung 0,05 gram metilparaben.

Berapakah konsentrasi metilparaben dalam %b/b?

- A. 0,05%
- B. 0,5%
- C. 1%
- D. 5%
- E. 50%

Pembahasan:

Diketahui:

Massa metilparaben = 0,05 gram

Massa total sediaan krim = 10 gram

Ditanya:

Konsentrasi metilparaben dalam %b/b (persen berat/berat)?

Dijawab:

Konsentrasi dalam %b/b dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Konsentrasi (\%b/b)} = \frac{\text{massa zat aktif}}{\text{massa total sediaan}} \times 100\%$$

Substitusi nilai yang diketahui ke dalam rumus:

$$\text{Konsentrasi (\%b/b)} = \frac{0,05 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 0,5\% \text{ b/b}$$

Jadi, konsentrasi metilparaben dalam sediaan krim wajah adalah 0,5%.

Kunci jawaban: B. 0,5%

Kasus 153 – Kosmetik

TTK diminta untuk menghitung kadar zat aktif vitamin C (asam askorbat) dalam sediaan serum wajah. Jika diketahui bahwa hasil titrasi menunjukkan konsumsi 0,1 N NaOH sebanyak 15 mL untuk menetralkan asam askorbat dalam 50 mL serum. (Berat molekul asam askorbat = 176 g/mol)

Berapakah kadar asam askorbat dalam mg/mL?

- A. 0,528 mg/mL
- B. 5,28 mg/mL
- C. 15,28 mg/mL
- D. 52,8 mg/mL
- E. 528 mg/mL

Pembahasan:

Diketahui:

Normalitas NaOH (N) = 0,1 N

Volume NaOH yang digunakan = 15 mL

Volume serum = 50 mL

Berat molekul (BM) asam askorbat = 176 g/mol

Ditanya:

Kadar asam askorbat dalam mg/mL?

Dijawab:

1. Pertama, hitung jumlah ekuivalen NaOH yang digunakan:

Jumlah ekuivalen NaOH = Normalitas × Volume

$$= 0,1 \text{ N} \times 15 \text{ mL}$$

$$= 1,5 \text{ mEq}$$

Karena 1 ekuivalen NaOH bereaksi dengan 1 ekuivalen asam askorbat maka, jumlah ekuivalen asam askorbat juga 1,5 mEq.

2. Selanjutnya, hitung massa asam askorbat dalam mg

$$\begin{aligned}\text{Massa asam askorbat} &= \text{Jumlah ekuivalen} \times \text{BM} \\ &= 1,5 \text{ mEq} \times 176 \text{ g/mol} \\ &= 264 \text{ mg}\end{aligned}$$

3. Terakhir, hitung kadar asam askorbat dalam serum (dalam mg/mL)

$$\begin{aligned}\text{Kadar asam askorbat (mg/mL)} &= \frac{\text{massa asam askorbat (mg)}}{\text{Volume serum (mL)}} \\ &= \frac{264 \text{ mg}}{50 \text{ mL}} \\ &= 5,28 \text{ mg/mL}\end{aligned}$$

Jadi, kadar asam askorbat dalam serum wajah adalah 5,28 mg/mL.

Kunci jawaban: B. 5,28 mg/mL

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 154 – Kosmetik

TTK sedang melaksanakan pengujian kadar bahan pengawet dalam sediaan krim wajah menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Jika absorbansi yang diperoleh adalah 0,650 pada panjang gelombang 270 nm, dan diketahui bahwa koefisien ekstensinya adalah 500 L/mol·cm, Berapa konsentrasi bahan pengawet dalam mol/L?

- A. 0,0013 mol/L
- B. 0,013 mol/L
- C. 0,065 mol/L
- D. 1,3 mol/L
- E. 13 mol/L

Pembahasan:

Diketahui:

Absorbansi (A) = 0,650

Koefisien ekstensi (ϵ) = 500 L/mol·cm

Panjang lintasan (b) = 1 cm (asumsi panjang lintasan pada kuvet standar)

Ditanya:

Konsentrasi bahan pengawet dalam mol/L?

Dijawab:

Untuk menghitung konsentrasi, gunakan hukum Lambert-Beer yang dinyatakan dengan rumus:

$$A = \epsilon \times b \times C$$

Di mana:

A = Absorbansi

ϵ = Koefisien ekstingsi (L/mol·cm)

b = Panjang lintasan (cm)

C = Konsentrasi (mol/L)

Maka, konsentrasi (C) dapat dihitung sebagai:

$$C = \frac{A}{\epsilon \times b}$$

Substitusi nilai yang diketahui ke dalam rumus:

$$C = \frac{0,650}{500 \times 1} = 0,0013 \text{ mol/L}$$

Jadi, konsentrasi bahan pengawet dalam sediaan krim wajah adalah 0,0013 mol/L.

Kunci jawaban: A. 0,0013 mol/L

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 155 – Kosmetik

Seorang TTK telah melakukan analisis kadar bahan aktif dalam sediaan kosmetik. TTK tersebut menemukan bahwa hasil uji kadar bahan aktif dalam sediaan kosmetik berbeda dengan *batch* sebelumnya, meskipun metode pengujian yang digunakan sama.

Apa yang harus dilakukan oleh TTK dalam situasi ini?

- A. Mengabaikan perbedaan dan melanjutkan pengujian
- B. Membandingkan hasil dengan data dari *batch* sebelumnya
- C. Mengganti metode pengujian dengan yang lebih baru
- D. Mengulang pengujian menggunakan *batch* yang sama atau sampel yang berbeda dari *batch* yang sama
- E. Melaporkan hasil sebagai konsisten

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Mengabaikan perbedaan dan melanjutkan pengujian = ini bukanlah tindakan yang tepat karena perbedaan hasil yang signifikan dapat menunjukkan adanya masalah dalam pengujian, proses produksi, atau stabilitas produk. Mengabaikan perbedaan ini dapat mengarah pada kesalahan lebih lanjut dalam penilaian kualitas produk.
- B. Membandingkan hasil dengan data dari *batch* sebelumnya = membandingkan hasil dengan *batch* sebelumnya memang merupakan langkah yang penting untuk menentukan apakah ada penyimpangan yang signifikan. Namun, tidak cukup untuk menyelesaikan masalah. Perlu diambil tindakan lebih lanjut untuk memastikan validitas hasil pengujian.
- C. Mengganti metode pengujian dengan yang lebih baru = mengganti metode pengujian tidak perlu dilakukan secara langsung hanya karena perbedaan hasil, terutama jika metode pengujian yang digunakan telah divalidasi. Fokus pertama seharusnya pada verifikasi bahwa metode tersebut telah diterapkan dengan benar.

- D. Mengulang pengujian menggunakan *batch* yang sama atau sampel yang berbeda dari *batch* yang sama = ini adalah langkah yang paling tepat. Pengulangan pengujian dapat membantu memastikan bahwa hasil awal bukan karena kesalahan acak atau variasi dalam prosedur pengujian. Jika hasil pengujian kedua konsisten dengan hasil awal, maka perlu dilakukan investigasi lebih lanjut untuk mengidentifikasi sumber perbedaan.
- E. Melaporkan hasil sebagai konsisten = melaporkan hasil sebagai konsisten padahal terdapat perbedaan signifikan adalah tindakan yang tidak benar dan dapat menyesatkan. Keputusan ini dapat berdampak negatif pada kualitas produk dan kredibilitas laboratorium.

Berdasarkan uraian tersebut, jawaban yang paling tepat adalah D. Mengulang pengujian menggunakan *batch* yang sama atau sampel yang berbeda dari *batch* yang sama. Tindakan ini merupakan tindakan awal yang paling tepat untuk memastikan bahwa memang pada *batch* yang telah diperiksa memiliki kadar yang berbeda dengan *batch* sebelumnya. Kunci jawaban: D. Mengulang pengujian menggunakan *batch* yang sama atau sampel yang berbeda dari *batch* yang sama

Kasus 156 – Kosmetik

Seorang TTK sedang melakukan pencatatan hasil uji viskositas pada sediaan gel wajah. Hasil menunjukkan bahwa viskositas sediaan lebih tinggi dari standar yang ditetapkan.

Apa langkah selanjutnya yang harus diambil oleh TTK?

- A. Mengurangi kadar bahan pengental dalam sediaan
- B. Mengabaikan hasil karena hanya sedikit melebihi standar
- C. Mencatat hasil dan melaporkannya untuk evaluasi formulasi
- D. Menambah pelarut untuk mengurangi viskositas
- E. Mengubah metode pengukuran viskositas

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Mengurangi kadar bahan pengental dalam sediaan = mengurangi kadar bahan pengental dalam sediaan adalah langkah yang biasanya dilakukan pada tahap formulasi atau reformulasi produk, bukan pada tahap pengujian kualitas akhir. Jika viskositas tidak memenuhi standar, perubahan komposisi harus dilakukan melalui proses evaluasi formulasi yang sistematis, bukan dengan langsung mengurangi bahan pengental.
- B. Mengabaikan hasil karena hanya sedikit melebihi standar = mengabaikan hasil uji karena hanya sedikit melebihi standar adalah tindakan yang tidak disarankan. Setiap penyimpangan dari spesifikasi yang ditetapkan harus dianalisis untuk memahami penyebabnya dan untuk memastikan bahwa produk akhir memenuhi standar kualitas.
- C. Mencatat hasil dan melaporkannya untuk evaluasi formulasi = ini adalah langkah yang tepat. Mencatat hasil dan melaporkannya kepada tim formulasi atau pengembangan produk adalah penting untuk evaluasi lebih lanjut. Hasil yang tidak memenuhi standar mungkin memerlukan penyesuaian dalam formulasi, perubahan bahan baku, atau revisi metode pembuatan.
- D. Menambah pelarut untuk mengurangi viskositas = menambah

pelarut untuk mengurangi viskositas tidak dianjurkan setelah produk telah diformulasi dan diproduksi, terutama tanpa evaluasi yang tepat. Ini dapat mengubah sifat produk, termasuk stabilitas dan efektivitasnya, serta memerlukan pengujian ulang secara menyeluruh.

E. Mengubah metode pengukuran viskositas = mengubah metode pengukuran viskositas tidak boleh dilakukan kecuali ada alasan kuat yang mendukung bahwa metode yang digunakan saat ini tidak valid atau tidak sesuai. Langkah pertama seharusnya adalah memastikan bahwa metode pengukuran yang ada telah diterapkan dengan benar. Jawaban yang paling tepat adalah C. Mencatat hasil dan melaporkannya untuk evaluasi formulasi. Pilihan ini sesuai dengan prinsip-prinsip *Good Manufacturing Practice* (GMP) dan *Quality Control* (QC), di mana setiap penyimpangan dari spesifikasi harus diinvestigasi dan dilaporkan. Kunci jawaban: C. Mencatat hasil dan melaporkannya untuk evaluasi formulasi

Kasus 157 – Kosmetik

Seorang teknisi kefarmasian diminta untuk menganalisis sampel lipstick yang dicurigai mengandung Rhodamin B, sebuah zat pewarna sintesis yang biasa digunakan pada tekstil dan tinta. Pengujian kualitatif dilakukan menggunakan metode dengan fase gerak etanol 70%: ammonia: etil asetat (5:2,5:12,5) dan fase diam silika gel GF254. Hasil analisis nilai RF sebesar 0,57.

Apa metode analisis yang digunakan TTK tersebut?

- A. Kromatografi gas
- B. Kromatografi kertas
- C. Spektrofotometri UV-Vis
- D. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)
- E. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC)

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Kromatografi gas = teknik yang digunakan untuk memisahkan senyawa volatil, terutama yang dapat diuapkan tanpa dekomposisi. Metode ini tidak cocok untuk menganalisis zat seperti rhodamin B yang bukan senyawa volatil dan biasanya tidak mudah diuapkan.
- B. Kromatografi kertas = dalam metode ini, kertas filter digunakan sebagai fase diam, dan fase gerak mengalir melalui kertas tersebut. tidak memberikan hasil yang seakurat dan sepresisi KLT, terutama dalam pengujian kualitas kosmetik.
- C. Spektrofotometri UV-Vis = teknik kuantitatif yang digunakan untuk mengukur konsentrasi suatu senyawa dengan menyerap sinar UV atau cahaya tampak. Namun, tidak tepat untuk analisis kualitatif awal yang memerlukan pemisahan komponen campuran terlebih dahulu, seperti yang dilakukan dengan KLT.
- D. Kromatografi Lapis Tipis (KLT) = kromatografi lapis tipis adalah jawaban yang benar. KLT menggunakan lapisan tipis silika gel atau bahan lain sebagai fase diam, di mana campuran sampel

diaplikasikan. Ketika fase gerak mengalir melalui fase diam, komponen dalam sampel dipisahkan berdasarkan interaksi mereka dengan kedua fase. Nilai Rf yang diperoleh adalah ciri khas untuk setiap senyawa dalam kondisi tertentu, dan untuk rhodamin B dalam kondisi ini, nilai Rf 0,57 menunjukkan bahwa teknik ini berhasil memisahkan dan mengidentifikasi zat tersebut.

- E. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC) = teknik yang digunakan untuk pemisahan, identifikasi, dan kuantifikasi komponen campuran. HPLC membutuhkan peralatan yang lebih mahal dan kompleks sehingga kurang ideal untuk analisis kualitatif sederhana seperti yang diperlukan dalam konteks soal ini.

Berdasarkan uraian tersebut, jawaban yang tepat adalah D. Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah teknik analisis kualitatif yang sangat efektif untuk memisahkan dan mengidentifikasi senyawa berdasarkan perbedaan dalam kemampuan mereka untuk bergerak melewati fase diam (dalam hal ini, silika gel GF254) di bawah pengaruh fase gerak (etanol 70%: ammonia: etil asetat dalam rasio 5:2,5:12,5). Teknik ini sering digunakan untuk analisis zat pewarna, seperti rhodamin B karena kesederhanaan dan efisiensinya.

Kunci jawaban: D. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kasus 158 – Kosmetik

Seorang teknisi kefarmasian sedang melakukan analisis kadar hidrokuinon pada sampel krim pemutih wajah menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Sebelum melakukan pengukuran sampel, teknisi tersebut menyiapkan larutan baku hidrokuinon untuk menentukan panjang gelombang maksimum dan membuat kurva baku. Pada pengukuran, panjang gelombang maksimum hidrokuinon ditemukan pada 293 nm. Absorbansi sampel kemudian diukur pada panjang gelombang tersebut dan hasilnya digunakan untuk menghitung konsentrasi hidrokuinon dalam sampel. Batas yang ditetapkan oleh pemerintah, yaitu 2%.

Apa yang harus dilakukan TTK tersebut untuk memastikan kadar dalam sampel sesuai dengan batas yang ditetapkan?

- A. Menggunakan kurva baku untuk menghitung konsentrasi hidrokuinon dalam sampel dan membandingkannya dengan batas 2%
- B. Mengukur absorbansi sampel pada panjang gelombang maksimum yang berbeda
- C. Mengencerkan sampel untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat
- D. Mengulang proses analisis dengan metode kromatografi untuk validasi
- E. Menggunakan metode titrasi untuk memverifikasi hasil pengukuran

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

A. Menggunakan kurva baku untuk menghitung konsentrasi hidrokuinon dalam sampel dan membandingkannya dengan batas 2% = jawaban ini adalah yang benar. Kurva baku adalah alat utama dalam analisis kuantitatif untuk menentukan konsentrasi suatu senyawa berdasarkan nilai absorbansi yang diukur pada panjang gelombang tertentu. Dalam kasus ini, panjang gelombang maksimum hidrokuinon adalah 293 nm, dan kurva baku yang dibuat dari larutan standar hidrokuinon memungkinkan teknisi untuk menghitung

- konsentrasi hidrokuinon dalam sampel. Setelah konsentrasi dihitung, langkah selanjutnya adalah membandingkannya dengan batas yang ditetapkan oleh pemerintah, yaitu 2%. Jika konsentrasi hidrokuinon dalam sampel kurang dari 2%, maka sampel tersebut dianggap aman.
- B. Mengukur absorbansi sampel pada panjang gelombang maksimum yang berbeda = jawaban ini tidak tepat. Mengukur pada panjang gelombang yang berbeda akan menghasilkan data yang tidak akurat karena absorbansi tidak akan mencerminkan konsentrasi sebenarnya dari hidrokuinon dalam sampel.
 - C. Mengencerkan sampel untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat = jawaban ini kurang tepat. Mengencerkan sampel mungkin diperlukan jika nilai absorbansi terlalu tinggi dan melebihi batas linieritas alat, tetapi dalam konteks soal ini, tidak ada indikasi bahwa nilai absorbansi berada di luar rentang linieritas.
 - D. Mengulang proses analisis dengan metode kromatografi untuk validasi = jawaban ini tidak relevan. Metode kromatografi adalah metode lain yang dapat digunakan untuk analisis kuantitatif, tetapi tidak perlu digunakan jika metode spektrofotometri UV-Vis yang digunakan sudah memberikan hasil yang valid dan dapat diandalkan.
 - E. Menggunakan metode titrasi untuk memverifikasi hasil pengukuran = jawaban ini tidak tepat. titrasi tidak memberikan verifikasi yang relevan atau diperlukan karena metode spektrofotometri sudah cukup untuk menentukan konsentrasi hidrokuinon dalam sampel.

Teknisi kefarmasian harus menggunakan kurva baku hidrokuinon yang telah dibuat untuk menghitung konsentrasi hidrokuinon dalam sampel berdasarkan nilai absorbansi yang diukur pada panjang gelombang maksimum (293 nm).

Kunci jawaban: A. Menggunakan kurva baku untuk menghitung konsentrasi hidrokuinon dalam sampel dan membandingkannya dengan batas 2%

Kasus 159 – Kosmetik

Dalam pengujian kosmetik berupa lipstik, seorang teknisi kefarmasian harus mengukur kadar logam berat, khususnya timbal (Pb) karena adanya regulasi ketat mengenai kandungan logam berat dalam produk kosmetik. Analisis dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom (AAS) setelah sampel dipreparasi melalui proses destruksi basah.

Apa langkah pertama yang harus dilakukan dalam proses preparasi sampel tersebut?

- A. Pengenceran sampel dengan pelarut organik
- B. Penguraian sampel dengan asam nitrat pekat
- C. Pengendapan logam berat dengan agen pengendap
- D. Pemanasan sampel dengan larutan basa kuat
- E. Penambahan larutan standar logam berat

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Pengenceran sampel dengan pelarut organik = jawaban ini tidak tepat. Pengenceran dengan pelarut organik biasanya digunakan dalam metode ekstraksi atau untuk mempersiapkan sampel untuk analisis organik, bukan untuk logam berat.
- B. Penguraian sampel dengan asam nitrat pekat = jawaban ini benar. Proses destruksi basah biasanya dilakukan dengan menggunakan asam kuat, seperti asam nitrat (HNO_3), yang mampu menguraikan matriks organik dalam lipstik dan melepaskan logam berat yang terikat. Asam nitrat pekat berfungsi sebagai agen oksidator yang kuat, yang memecah ikatan organik dan mengubah logam berat menjadi bentuk ioniknya yang dapat diukur dengan spektrofotometri serapan atom (AAS). Penguraian sampel dengan asam nitrat pekat adalah langkah pertama dan paling penting dalam preparasi sampel untuk analisis logam berat.
- C. Pengendapan logam berat dengan agen pengendap = jawaban ini

tidak tepat. Pengendapan logam berat mungkin dilakukan dalam beberapa metode analisis lain untuk memisahkan logam dari matriks, tetapi bukan langkah pertama dalam analisis menggunakan AAS.

- D. Pemanasan sampel dengan larutan basa kuat = jawaban ini tidak tepat. Pemanasan dengan larutan basa kuat dapat digunakan dalam beberapa jenis analisis untuk memecah bahan organik, tetapi dalam konteks analisis logam berat seperti timbal (Pb) pada lipstik, asam nitrat lebih umum digunakan karena kemampuannya untuk memecah struktur organik dan melepaskan logam berat.
- E. Penambahan larutan standar logam berat = jawaban ini tidak tepat. Penambahan larutan standar logam berat biasanya dilakukan sebagai bagian dari kalibrasi alat analisis, bukan sebagai langkah pertama dalam preparasi sampel.

Berdasarkan uraian tersebut, asam nitrat mampu memecah matriks organik dalam lipstik dan melepaskan timbal sehingga dapat dianalisis lebih lanjut dengan metode AAS.

Kunci jawaban: B. Penguraian sampel dengan asam nitrat pekat

Kasus 160 – Kosmetik

Seorang TTK melakukan analisis kandungan Hidrokuinon (HQ) pada krim pemutih herbal menggunakan KLT dengan hasil seperti terlihat pada tabel di bawah ini:

Kode Sampel	Jarak Rambat (cm)	Tinggi Bercak (cm)	Nilai Rf
Standar (HQ)	7,5	1,5	0,2
A	7,5	5,5	0,73
B	7,5	-	-
C	7,5	1,5	0,2
D	7,5	1,5	0,2

Manakah sampel yang mengandung hidrokuinon?

- A. Kode A dan B
- B. Kode B dan C
- C. Kode C dan D
- D. Kode A dan C
- E. Kode A dan D

Pembahasan: Hidrokuinon (HQ) adalah bahan yang sering digunakan dalam produk pemutih kulit karena kemampuannya menghambat pembentukan melanin. Analisis kandungan hidrokuinon dalam produk kosmetik sangat penting untuk memastikan keamanannya. Salah satu metode yang digunakan untuk analisis ini adalah Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Dalam metode KLT, sampel yang dianalisis dilarutkan dan diaplikasikan pada pelat KLT. Pelat kemudian ditempatkan dalam larutan eluen, yang akan menarik komponen dalam sampel ke atas pelat berdasarkan afinitasnya terhadap pelarut dan fase stasioner. Nilai Rf (*Retardation factor*) digunakan untuk mengidentifikasi komponen dalam sampel dengan membandingkan dengan standar yang diketahui.

Data hasil KLT:

- Standar HQ: memiliki jarak rambat 7,5 cm dan tinggi bercak 1,5 cm, dengan nilai Rf sebesar 0,2.
- Kode A: memiliki jarak rambat 7,5 cm, tinggi bercak 5,5 cm, dan nilai

Rf 0,73.

- Kode B: memiliki jarak rambat 7,5 cm, tetapi tidak menunjukkan bercak sehingga nilai Rf tidak ada.
- Kode C: memiliki jarak rambat 7,5 cm dan tinggi bercak 1,5 cm, dengan nilai Rf sebesar 0,2.
- Kode D: memiliki jarak rambat 7,5 cm dan tinggi bercak 1,5 cm, dengan nilai Rf sebesar 0,2.

Nilai Rf adalah perbandingan antara jarak yang ditempuh oleh senyawa terhadap jarak yang ditempuh oleh pelarut. Jika nilai Rf sampel sama dengan nilai Rf standar, maka sampel tersebut mengandung hidrokuinon.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Kode A dan B = kode A memiliki nilai Rf sebesar 0,73, yang jauh lebih tinggi dibandingkan nilai Rf standar hidrokuinon (0,2). Kode B tidak menunjukkan adanya bercak, yang berarti tidak ada zat yang terdeteksi pada posisi yang relevan untuk perbandingan nilai Rf.
- B. Kode B dan C = kode B tidak memiliki bercak sehingga tidak ada nilai Rf yang dapat dihitung. Kode C memiliki nilai Rf sebesar 0,2. Ini menunjukkan bahwa kode C mengandung hidrokuinon. Meskipun kode C mengandung hidrokuinon, kode B tidak menunjukkan adanya hidrokuinon.
- C. Kode C dan D = kode C memiliki nilai Rf sebesar 0,2, yang sama dengan nilai Rf standar hidrokuinon. Ini menunjukkan bahwa kode C mengandung hidrokuinon. Kode D juga memiliki nilai Rf sebesar 0,2, yang identik dengan standar hidrokuinon. Ini menunjukkan bahwa Kode D juga mengandung hidrokuinon. Karena baik Kode C maupun Kode D memiliki nilai Rf yang sesuai dengan hidrokuinon, pilihan ini benar.
- D. Kode A dan C = kode A memiliki nilai Rf sebesar 0,73, yang tidak sesuai dengan nilai Rf hidrokuinon. Kode C memiliki nilai Rf sebesar 0,2, yang sesuai dengan hidrokuinon. Meskipun kode C mengandung hidrokuinon. Kode A tidak mengandung hidrokuinon.
- E. Kode A dan D = kode A memiliki nilai Rf sebesar 0,73, yang berbeda

dari nilai R_f hidrokuinon. Kode D memiliki nilai R_f sebesar 0,2, yang sesuai dengan hidrokuinon karena hanya kode D yang mengandung hidrokuinon dan kode A tidak, pilihan ini tidak benar.

Kunci jawaban: C. Kode C dan D

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 161 – Kosmetik

Seorang Tenaga Teknis Kefarmasian (TTK) sedang melakukan perencanaan pengujian stabilitas untuk suatu krim pemutih wajah. Salah satu parameter penting yang perlu diperhatikan adalah perubahan pH, yang dapat memengaruhi efikasi dan keamanan produk tersebut. Apa jenis analisis yang dimaksud?

- A. Analisis biologi
- B. Analisis kimia
- C. Analisis fisik
- D. Analisis organoleptik
- E. Uji mikroba

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Analisis biologi = analisis biologi biasanya terkait dengan pengujian yang melibatkan sistem biologis, seperti pengujian aktivitas farmakologis atau toksisitas yang memerlukan penggunaan organisme hidup atau sistem biologis. Pengujian pH tidak termasuk dalam analisis biologi karena pH lebih berkaitan dengan sifat kimia dan fisik suatu produk, bukan interaksinya dengan sistem biologis.
- B. Analisis kimia = analisis kimia adalah analisis yang bertujuan untuk menentukan komposisi kimia atau sifat kimia suatu sampel. Pengujian pH dapat dikategorikan sebagai bagian dari analisis kimia karena pH mengukur konsentrasi ion hidrogen dalam larutan, yang merupakan sifat kimia.
- C. Analisis fisik = analisis fisik mencakup pengujian yang berhubungan dengan sifat fisik suatu sampel, seperti viskositas, titik leleh, dan ukuran partikel. Pengujian pH tidak termasuk dalam analisis fisik karena pH tidak mengukur sifat fisik seperti massa atau volume, melainkan konsentrasi ion hidrogen.
- D. Analisis organoleptik = analisis organoleptik melibatkan pengujian yang menggunakan indra manusia, seperti pengujian warna, bau,

rasa, dan tekstur. Pengujian pH tidak termasuk dalam analisis organoleptik karena tidak memerlukan penilaian berdasarkan persepsi indra.

- E. Uji mikroba = uji mikroba dilakukan untuk mengukur kontaminasi mikroba dalam produk, misalnya dengan menghitung jumlah koloni bakteri atau mengidentifikasi patogen tertentu. Pengujian pH tidak termasuk uji mikroba karena tidak melibatkan pengujian terhadap mikroorganisme.

Dari pembahasan tersebut, satu-satunya pilihan yang benar adalah B. Analisis kimia. Pengujian pH termasuk dalam kategori analisis kimia karena melibatkan pengukuran sifat kimia larutan, yaitu konsentrasi ion hidrogen (H^+). Ini adalah parameter penting dalam kimia analitik untuk memastikan stabilitas dan keamanan produk farmasi, termasuk krim pemutih wajah.

Kunci jawaban: B. Analisis kimia

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 162 – Kosmetik

Seorang Tenaga Teknis Kefarmasian (TTK) sedang melakukan uji reaksi kualitatif untuk mendeteksi keberadaan hidrokuinon dalam lima sampel krim wajah (sampel A, B, C, D, dan E). Uji ini dilakukan dengan menggunakan tiga pereaksi berbeda, yaitu FeCl_3 , Benedict, dan Ag-amonical. Setiap pereaksi akan memberikan perubahan warna tertentu jika hidrokuinon ada dalam sampel.

Tabel Hasil Pengamatan:

Sampel	FeCl_3 (Kuning)	Benedict (Merah)	Ag-amonical (Cermin Perak)
A	Positif	Negatif	Positif
B	Positif	Positif	Positif
C	Negatif	Negatif	Negatif
D	Positif	Negatif	Negatif
E	Positif	Positif	Positif

Apa kesimpulan yang tepat untuk sampel B dan D?

- A. Sampel hanya mengandung hidrokuinon dalam jumlah kecil
- B. Sampel pasti mengandung hidrokuinon dalam jumlah yang sangat tinggi
- C. Sampel kemungkinan besar mengandung hidrokuinon, tetapi perlu diuji lebih lanjut
- D. Sampel tidak mengandung hidrokuinon karena hasil uji tidak spesifik
- E. Sampel mengandung senyawa lain yang menghasilkan hasil positif palsu

Pembahasan:

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Sampel hanya mengandung hidrokuinon dalam jumlah kecil = baik sampel B maupun D menunjukkan hasil positif dengan FeCl_3 (yang menandakan adanya hidrokuinon), tetapi tidak ada cara untuk menyimpulkan bahwa hidrokuinon hadir dalam jumlah kecil hanya berdasarkan hasil kualitatif ini.

- B. Sampel pasti mengandung hidrokuinon dalam jumlah yang sangat tinggi = hasil uji positif pada ketiga pereaksi (seperti pada sampel B) memang kuat mengindikasikan keberadaan hidrokuinon. Namun, tidak memberikan informasi kuantitatif tentang konsentrasinya.
- C. Sampel kemungkinan besar mengandung hidrokuinon, tetapi perlu diuji lebih lanjut = Sampel B menunjukkan hasil positif dengan semua pereaksi (FeCl_3 , Benedict, dan Ag-amonical), yang mengindikasikan bahwa hidrokuinon mungkin ada. Namun, uji kualitatif saja tidak cukup untuk membuat kesimpulan definitif, dan uji tambahan seperti spektroskopi atau kromatografi diperlukan untuk mengkonfirmasi keberadaan dan konsentrasi hidrokuinon. Sampel D menunjukkan hasil positif dengan FeCl_3 tetapi negatif dengan Benedict dan Ag-amonical. Ini mungkin mengindikasikan bahwa hidrokuinon ada, tetapi hasil negatif pada dua pereaksi lain menyarankan perlunya uji tambahan untuk verifikasi. Kesimpulan: Pernyataan ini paling tepat karena menyadari adanya indikasi hidrokuinon namun menekankan perlunya konfirmasi lebih lanjut.
- D. Sampel tidak mengandung hidrokuinon karena hasil uji tidak spesifik = Untuk sampel B, hasil positif pada ketiga uji reaksi memberikan indikasi kuat bahwa hidrokuinon kemungkinan besar ada. Untuk sampel D, hasil positif dengan FeCl_3 menunjukkan bahwa mungkin ada hidrokuinon, meskipun hasil negatif dengan dua pereaksi lainnya menimbulkan keraguan.
- E. Sampel mengandung senyawa lain yang menghasilkan hasil positif palsu = sampel B, yang positif dengan ketiga pereaksi, mungkin lebih besar kemungkinannya mengandung hidrokuinon, tetapi sampel D yang positif hanya dengan FeCl_3 mungkin lebih rentan terhadap kemungkinan hasil positif palsu.

Kunci jawaban: C. Sampel kemungkinan besar mengandung hidrokuinon, tetapi perlu diuji lebih lanjut

SERI V

Alkes dan PKRT

SOFTFILE Buku ini hanya untuk kepentingan BKD PENULIS. Tidak untuk disebarluaskan

Kasus 163 – Alkes & PRT

Seorang pria, atlet lari cepat, berusia 25 tahun, mengalami cedera saat latihan. Pergelangan kaki kanannya mengalami pembengkakan akibat terkilir dan disertai rasa nyeri yang hebat. Saat dilakukan pemeriksaan oleh tim medis, tidak terdapat fraktur, hanya saja pada area pergelangan kaki terdapat edema dan sedikit memar. Berdasarkan hasil pemeriksaan di atas, pasien didiagnosis mengalami keseleo tingkat ringan sehingga perawatan yang dapat diberikan adalah pengompresan eksternal dengan perban untuk mengurangi edema dalam sendi dan pendarahan jaringan.

Apa alat kesehatan untuk perawatan cedera pada kasus di atas?

- A. Perban elastis
- B. *Cervical collar*
- C. Pembalut gips
- D. Kasa *dressing*
- E. Kapas pembalut

Pembahasan: Pada cedera keseleo/terkilir terdapat kerusakan pada jaringan otot, tulang atau sendi di pusat, dan di sekitar area yang terdampak. Hal ini menimbulkan peradangan dan rasa nyeri. Pengobatan yang disarankan, yakni pengistirahatan bagian tubuh yang mengalami cedera (*rest*), pemberian kompres es (*ice*), penekanan atau pembalutan area cedera dengan perban untuk mengurangi edema (*compression*), dan menempatkan bagian tubuh yang mengalami cedera lebih tinggi dari posisi jantung untuk mengurangi pendarahan dan peradangan (*elevation*).



Penjelasan opsi jawaban:

- A. Perban elastis = alat ini berfungsi untuk memberi penekanan eksternal serta membalut area yang mengalami cedera keseleo atau terkilir. Strukturnya kuat, lentur, dan elastis. Perban elastis merupakan alat yang paling tepat dipilih untuk tujuan pembalutan/penekanan eksternal pada area yang mengalami cedera untuk mengurangi edema dan pendarahan jaringan seperti pada kasus tersebut.
- B. *Cervical collar* = alat ini digunakan untuk mengatasi cedera pada leher. Tidak berhubungan dengan kasus pada soal.
- C. Pembalut gips = alat ini digunakan untuk menopang dan mempertahankan posisi tulang yang mengalami fraktur/patah. Strukturnya kaku. Kurang tepat digunakan pada kasus tersebut karena tidak terdapat fraktur tulang.
- D. Kasa *dressing* = alat ini digunakan untuk menutupi luka, menghentikan pendarahan, dan mencegah infeksi. Membutuhkan plester sebagai perekat. Strukturnya tipis, tidak kuat, dan lentur. Tidak tepat jika digunakan pada kasus tersebut.
- E. Kapas pembalut = alat ini digunakan untuk menutupi luka dan menghentikan pendarahan. Membutuhkan plester sebagai perekat. Strukturnya lembut, mudah tercerai-berai. Tidak tepat jika digunakan untuk kasus tersebut.

Kunci jawaban: A. Perban elastis

Kasus 164 – Alkes & PRT

Seorang atlet sepak bola, mengalami cedera akibat bertabrakan dengan pemain lainnya dan jatuh dengan kepala tertunduk sehingga mengalami trauma pada tulang belakang leher di ruas C3-C5. Sebagai pertolongan pertama, pasien diberikan alat yang berfungsi untuk membatasi pergerakan leher, mengurangi rasa nyeri, serta mencegah terjadinya cedera lebih lanjut.

Apa nama alat kesehatan yang dimaksud pada kasus di atas?

- A. Perban Elastis
- B. *Cervical collar*
- C. *Spalk*/bidai
- D. Tongkat siku
- E. *Wheel chair*

Pembahasan: *Cervical collar* digunakan untuk menopang leher, mempertahankan posisi tulang leher, dan mengurangi rasa nyeri pada kasus cedera tulang leher. Alat ini digunakan pada kondisi: 1. trauma/fraktur akibat kecelakaan atau cedera saat olahraga, 2. pasca operasi, 3. nyeri leher, misalnya pada kerusakan tulang rawan atau tulang lainnya di leher (*spondilosis serviks*), dan 4. gangguan muskuloskeletal.



Gambar: Perbedaan *Cervical collar* dan Bidai

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Perban elastis = alat ini berfungsi untuk membalut area yang mengalami cedera keseleo atau terkilir. Bentuk dan strukturnya tidak tepat dan tidak nyaman jika digunakan sebagai penopang leher karena tidak memiliki bantalan.
- B. *Cervical collar* = alat ini digunakan untuk menopang leher, mempertahankan posisi tulang leher, dan mengurangi rasa nyeri pada kasus cedera tulang leher. Memiliki bentuk dan struktur yang nyaman dan sesuai dengan anatomi leher.
- C. *Spalk*/bidai = alat ini digunakan untuk pertolongan pertama pada cedera sistem muskuloskeletal, seperti patah tulang, dan dislokasi sendi. Bentuknya kurang tepat jika digunakan sebagai penopang leher.
- D. Tongkat siku = alat ini digunakan untuk menopang tubuh saat berdiri atau berjalan. Digunakan pada pasien cedera, *stroke*, atau lansia. Disebut juga tongkat *elbow*. Kegunaan alat ini tidak sesuai dengan kasus tersebut.
- E. *Wheel chair* = alat ini berupa kursi yang pergerakannya dibantu oleh roda. Berfungsi untuk membantu orang yang mengalami kesulitan berjalan karena berbagai sebab. Alat ini juga dapat membantu para penyandang cacat untuk dapat melakukan aktivitasnya secara mandiri. Kurang tepat jika digunakan pada kasus tersebut.

Kunci jawaban: B. *Cervical collar*

Kasus 165 – Alkes & PRT

Seorang pasien datang ke apotek untuk membeli alat kesehatan. Pasien mengatakan bahwa ia mengalami wasir prolaps dan telah menjalani operasi. Akan tetapi, saat ini wasir yang dideritanya mengalami kekambuhan dan pasien tersebut mengeluhkan rasa nyeri terutama saat sedang duduk. Pasien menginginkan alat bantu yang dapat mengurangi keluhan tersebut.

Apa nama alat kesehatan yang dimaksud pada kasus tersebut?

- A. *Elbow*
- B. *Walker*
- C. *Windring*
- D. *Wheel chair*
- E. *Lumbar pillow*

Pembahasan: Wasir prolaps ditandai dengan terdapatnya jaringan radang dalam anus yang menonjol keluar anus, dan menimbulkan rasa nyeri ketika duduk sehingga pasien dengan wasir/hemoroid membutuhkan *windring/air cushion* sebagai alas/bantal ketika duduk. *Windring* merupakan bantal karet yang berisi udara dan berbentuk seperti donat.



Gambar: *Windring* (kiri), *lumbar pillow* (kanan)

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Elbow* = alat ini digunakan untuk menopang tubuh saat berdiri atau berjalan. Digunakan pada pasien cedera, stroke, atau lansia. Disebut

juga tongkat siku. Kegunaan alat ini tidak sesuai dengan kasus tersebut karena keluhan/problem medis pasien berbeda.

- B. *Walker* = alat ini terbuat dari logam, memiliki 2 sisi pegangan, dan 4 kaki sebagai tumpuan. Alat ini berfungsi untuk membantu mobilisasi dengan memberikan stabilitas, dan keseimbangan. Tidak tepat digunakan untuk kasus tersebut karena memiliki problem medis yang berbeda.
- C. *Windring* = alat ini berupa bantal bulat yang berlubang di bagian tengah (seperti donat) dan berisi udara. Alat ini berfungsi sebagai bantalan bagi pasien hemoroid untuk dapat duduk dengan nyaman dan tanpa rasa sakit.
- D. *Wheel chair* = alat ini berupa kursi yang pergerakannya dibantu oleh roda. Berfungsi untuk membantu orang yang mengalami kesulitan berjalan karena berbagai sebab. Alat ini juga dapat membantu para penyandang cacat untuk dapat melakukan aktivitasnya secara mandiri. Kurang tepat jika digunakan pada kasus.
- E. *Lumbar pillow* = alat ini merupakan bantal yang digunakan untuk menopang tulang belakang saat tidur. Alat ini digunakan dengan tujuan membantu mengatasi nyeri pada pinggang serta memperbaiki struktur tulang belakang. Kurang tepat digunakan pada kasus.

Kunci jawaban: C. *Windring*

Kasus 166 – Alkes & PRT

Seorang pasien yang mengalami kecelakaan, baru saja dipindahkan dari ICU ke ruang perawatan. Pasien mengalami cedera kaki dan mengalami kesulitan untuk berjalan ke kamar mandi ketika ingin buang air besar. Pasien membutuhkan suatu alat yang dapat membantu untuk memenuhi keperluannya.

Apa nama alat kesehatan yang dimaksud?

- A. *Urinal*
- B. *Bedpan*
- C. *Windring*
- D. *Foley catheter*
- E. *Colostomy bag*

Pembahasan: Pada kasus pasien dengan keterbatasan gerak, terutama untuk turun dari tempat tidur, penggunaan *bedpan* dapat membantu pasien tersebut untuk buang air besar.



Gambar: *Bedpan*

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Urinal* = alat ini berbentuk seperti botol yang direbahkan, terbuat dari plastik, dan memiliki dua bentuk bibir yang disesuaikan dengan anatomi organ genital pria dan wanita. Alat ini berfungsi untuk menampung urine pasien yang tidak dapat buang air kecil di kamar mandi. Kurang tepat jika digunakan pada kasus di atas karena alat ini bukan diperuntukkan untuk menampung feses.
- B. *Bedpan* = alat ini terbuat dari bahan plastik atau logam, berbentuk seperti wadah dilengkapi dengan tutup. Alat ini berfungsi untuk

menampung feces pasien yang tidak dapat buang air besar di kamar kecil.

- C. *Windring* = alat ini berupa bantal bulat yang berlubang di bagian tengah (seperti donat) dan berisi udara. Alat ini berfungsi sebagai bantalan bagi pasien hemoroid untuk dapat duduk dengan nyaman dan tanpa rasa sakit. Tidak tepat jika digunakan pada kasus.
- D. *Foley catheter* = alat ini berbentuk tabung tipis dan fleksibel yang dimasukkan ke dalam kandung kemih melalui uretra. Alat ini berfungsi untuk mengeluarkan urine dari kandung kemih pada pasien yang akan menjalani operasi. Tidak tepat jika digunakan pada kasus.
- E. *Colostomy bag* = alat ini berupa kantung dari bahan yang kuat dan diletakkan pada stoma, yakni lubang yang dibuat secara khusus oleh dokter sebagai jalan keluarnya feces. Hal ini dilakukan karena pasien sedang menjalani masa pemulihan usus besar/kolon setelah dilakukannya operasi. Tidak tepat jika digunakan pada kasus karena tidak terdapat prosedur operasi usus besar.

Kunci jawaban: B. *Bedpan*

Kasus 167 – Alkes & PRT

Seorang pasien dilarikan ke unit gawat darurat Rumah Sakit B karena kelelahan saat bermain sepak bola. Pasien tampak pucat dan berkeringat sembari mengeluh nyeri dada. Berdasarkan data elektrokardiogram terdapat peningkatan gelombang S dan T. Berdasarkan data tersebut, dokter mendiagnosis bahwa pasien mengalami sindrom koroner akut kategori STEMI (*ST Elevation Myocardial Infarction*) dan mendapat terapi *antiplatelet*.

Apa nama alat kesehatan medik yang digunakan dokter untuk keperluan diagnosis di atas?

- A. Alat MRI
- B. Alat USG
- C. CT scanner
- D. Defibrilator
- E. Elektrokardiograf

Pembahasan: Elektrokardiogram merupakan tes yang dilakukan untuk melihat adanya gangguan kelistrikan pada jantung. Tes ini digunakan dokter spesialis jantung untuk mendiagnosis tipe gangguan kardiovaskuler yang dialami seorang pasien. Tes ini dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut elektrokardiograf.



Gambar: Elektrokardiograf

Penjelasan opsi jawaban:

A. Alat MRI = *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) adalah alat yang

digunakan untuk mendiagnosis adanya cedera atau kelainan pada organ dan jaringan tubuh, misalnya cedera saraf tulang belakang, tumor otak, penyempitan pembuluh darah, dan lain-lain. Tidak dapat digunakan untuk kasus karena tidak dipergunakan untuk mendeteksi aktivitas kelistrikan jantung dan menampilkannya dalam bentuk gelombang.

- B. Alat USG = ultrasonografi adalah alat yang menggunakan gelombang ultrasonik yang dipancarkan lewat transduser saat alat tersebut ditempelkan pada kulit, yang kemudian menerima pantulan gelombang dari organ yang dideteksi, dan mengubahnya menjadi gambar di monitor. Alat ini digunakan untuk mendeteksi kehamilan, kelainan pada janin, hingga memprediksi waktu kelahiran. Berdasarkan cara kerjanya tidak dapat digunakan untuk kasus.
- C. *CT scanner = Computed Tomography Scanner (CT Scanner)* adalah alat yang menggunakan sinar -X dan bantuan komputer untuk menghasilkan citra tiga dimensi yang detail dari organ/jaringan yang dipindai. Alat ini digunakan untuk keperluan diagnosis, tindakan medik, serta memonitor hasil terapi. Berdasarkan cara kerjanya, alat ini tidak dapat dipergunakan untuk kasus.
- D. Defibrilator = defibrilator adalah salah satu alat pelengkap ruang ICU. Alat ini berfungsi mengirimkan arus listrik ke jantung untuk mengembalikan detak jantung normal dan menghentikan detak jantung yang tidak normal. Berdasarkan fungsinya, tidak dapat digunakan untuk kasus.
- E. Elektrokardiograf = alat ini digunakan untuk mengukur dan merekam aktivitas kelistrikan jantung. Alat ini mengubah impuls listrik pada jantung menjadi grafik/gelombang pada monitor. Alat ini digunakan untuk mendeteksi kelainan pada jantung dan pembuluh, misalnya pada sindrom koroner akut STEMI, yang menghasilkan elevasi gelombang ST pada kardiogram. Berdasarkan fungsinya, alat ini dapat digunakan pada kasus.

Kunci jawaban: E. Elektrokardiograf

Kasus 168 – Alkes & PRT

Seorang pasien dengan riwayat hipertensi datang ke apotek. Pasien tersebut menjalani perawatan *homecare* dan membutuhkan alat kesehatan yang digunakan untuk mengukur tekanan darah. Sesuai anjuran dokter, pasien harus minum obat dengan teratur dan mengontrol tekanan darahnya.

Apa nama alat kesehatan yang dimaksud?

- A. Termometer
- B. Tensimeter
- C. Spirometer
- D. Oksimeter
- E. Masker

Pembahasan: Tensimeter berfungsi mengukur tekanan darah sistolik dan diastolik pasien. Terdapat dua jenis tensimeter, yakni analog dan digital.



Gambar: Tensimeter digital dan analog

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Termometer = alat ini berfungsi untuk mengukur suhu tubuh. Berdasarkan fungsinya tidak dapat digunakan pada kasus.
- B. Tensimeter = alat ini berfungsi untuk mengukur tekanan darah pasien. Alat ini paling tepat digunakan untuk kasus.
- C. Spirometer = alat ini berfungsi untuk mengukur aliran udara, volume

udara yang dihirup, dan dihembuskan oleh paru-paru. Berdasarkan fungsinya tidak dapat digunakan pada kasus.

D. Oksimeter = alat ini digunakan untuk mengukur kadar oksigen dalam darah. Berdasarkan fungsinya tidak dapat digunakan pada kasus.

E. Masker = melindungi hidung dan mulut dari kontaminasi penderita penyakit pernafasan yang sifatnya menular.

Kunci jawaban: B. Tensimeter

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Kasus 169 – Alkes & PRT

Seorang pasien dengan keluhan demam, sakit tenggorokan, dan sesak napas dibawa ke unit gawat darurat Rumah Sakit X. Pasien menunjukkan gejala-gejala terinfeksi virus Covid-19, dengan hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan SaO₂ 85,96 dan RR 23,99. Oleh dokter yang bertugas, pasien diberi terapi oksigen. Pasien membutuhkan alat untuk menghirup oksigen tersebut.

Apa nama alat kesehatan yang dapat digunakan untuk keperluan di atas?

- A. Masker *nebulizer*
- B. Masker oksigen
- C. Masker bedah
- D. Masker N-95
- E. Masker kain

Pembahasan: Pada kasus di atas, pasien membutuhkan masker oksigen. Masker oksigen adalah alat yang menghubungkan oksigen dari tangki ke paru-paru. Masker dapat menutupi hidung dan mulut (masker oral-nasal) atau seluruh wajah (*full-face mask*).



Gambar: Masker oksigen

Penjelasan opsi jawaban:

A. Masker *nebulizer* = alat ini digunakan oleh pasien asma untuk

- menghirup larutan obat, utamanya bronkodilator, yang sebelumnya telah diubah menjadi uap oleh mesin *nebulizer*. Berdasarkan fungsinya, penggunaan alat ini untuk kasus tersebut tidak tepat.
- B. Masker oksigen = masker oksigen berfungsi mengalirkan gas oksigen dari tangki ke paru-paru. Alat ini digunakan pada pasien dengan SaO_2 /saturasi oksigen rendah, contohnya pada pasien Covid-19. Berdasarkan fungsinya, alat ini paling tepat jika digunakan pada kasus tersebut.
- C. Masker bedah = masker ini berfungsi untuk mencegah masuknya percikan *droplet* atau kontaminan lainnya ke dalam maupun ke luar mulut dan hidung. Masker ini digunakan oleh tenaga medis saat melakukan prosedur operasi. Berdasarkan fungsinya, tidak dapat digunakan pada kasus tersebut.
- D. Masker N-95 = masker ini bersifat *non-oil* (tidak tahan dengan partikel berbasis minyak). Masker ini dapat digunakan oleh masyarakat pada umumnya sebagai pelindung mulut dan hidung dari kontaminan/*droplet* dan memiliki efisiensi penyaringan sebesar 95%. Berdasarkan fungsinya tidak dapat digunakan untuk kasus tersebut.
- E. Masker kain = masker ini merupakan masker nonmedis yang dapat digunakan untuk menutupi hidung dan mulut. Namun, efektivitasnya dalam melindungi dari kontaminasi virus, bakteri, dan debu belum teruji. Berdasarkan fungsi, tidak dapat digunakan untuk mengatasi problem medis tersebut.

Kunci jawaban: B. Masker oksigen

Kasus 170 – Alkes & PRT

Seorang pasien dengan keluhan nyeri lambung datang ke poliklinik penyakit dalam Rumah Sakit A. Pasien menyatakan bahwa rasa nyeri yang dialaminya seperti terbakar dan semakin memburuk jika perut kosong. Selain itu, pasien juga mengeluhkan mual muntah, terkadang buang air besar dengan warna tinja yang kehitaman. Pemeriksaan tanda vital: RR 18 x/menit, nadi 60 BPM, suhu tubuh 38,9°C, dan tekanan darah 112/79 mmHg. Untuk penegakan diagnosis, dokter membutuhkan alat untuk memeriksa bagian dalam lambung pasien untuk melihat tingkat keparahan *peptic ulcer* yang dialami oleh pasien.

Apa nama alat yang dibutuhkan untuk tujuan di atas?

- A. *Transfusion set*
- B. *Infusion set*
- C. Endoskop
- D. Stetoskop
- E. *Suture*

Pembahasan: Endoskopi merupakan prosedur pemeriksaan bagian dalam lambung tanpa melakukan pembedahan. Dokter menggunakan prosedur ini untuk penegakan diagnosis terhadap gangguan lambung seperti *peptic ulcer*. Alat yang digunakan berupa selang kecil dan lentur yang di ujungnya terdapat kamera. Kamera akan menampilkan gambaran bagian dalam lambung ke monitor. Alat ini disebut endoskop dan dapat dimasukkan lewat mulut, anus, dan vagina.



Gambar: Endoskop dengan monitor

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Transfusion set* = *transfusion set* adalah alat steril yang berfungsi mengalirkan darah dari kantong darah ke pembuluh darah pasien. Alat ini terdiri atas selang, jarum, *port* injeksi, dan filter yang digunakan untuk menyaring bekuan darah. Transfusi darah biasanya digunakan pada kasus di mana diperlukan koreksi kadar hemoglobin dan protein dalam serum darah pasien. Berdasarkan fungsinya, alat ini tidak tepat untuk digunakan pada kasus tersebut.
- B. *Infusion set* = *infusion set* adalah peralatan medis sekali pakai (*disposable*) yang berfungsi mengalirkan cairan ke dalam pembuluh vena pasien. Indikasi pemberian cairan infus antara lain: gangguan keseimbangan elektrolit, kehilangan darah/cairan tubuh dan dehidrasi, serta sebagai rute/jalur pemberian obat. Berdasarkan fungsinya, tidak dapat digunakan pada kasus tersebut.
- C. Endoskop = alat ini berupa selang kecil dan lentur yang di ujungnya terdapat kamera yang terhubung dengan monitor. Alat ini digunakan untuk penegakan diagnosis gangguan saluran cerna. Berdasarkan fungsinya, alat ini sangat tepat digunakan untuk tujuan seperti pada kasus tersebut.
- D. Stetoskop = alat ini merupakan alat bantu pemeriksaan dan berfungsi untuk mendengarkan suara dari dalam tubuh. Stetoskop digunakan untuk memeriksa detak jantung, menilai sistem kardiovaskuler dan pernafasan, serta mendengarkan suara organ. Berdasarkan fungsinya tidak dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit lambung seperti kasus tersebut.
- E. *Suture* = *suture*/benang jahit merupakan alat kesehatan medis yang dapat digunakan untuk menjahit luka sehingga lebih cepat proses penutupannya. Terdapat dua jenis benang operasi, yakni benang yang dapat diserap tubuh (*absorbable*) dan benang yang tidak dapat diserap tubuh (*non-absorbable*). Berdasarkan fungsinya, alat ini tidak dapat digunakan untuk tujuan diagnosis sebagaimana kasus tersebut.

Kunci jawaban: C. Endoskop

Kasus 171 – Alkes & PRT

Seorang atlet bola basket, dengan keluhan nyeri dada dan perut bagian atas di bawa ke rumah sakit. Pasien menunjukkan gejala-gejala seperti dispnea, takipnea, kebiruan pada jari-jari kaki dan tangan, serta pasien tampak cemas dan kebingungan. Tanda vital dan hasil laboratorium tampak normal kecuali nilai *D-dimer* yang sangat tinggi, yakni 2.566 ng/mL. Untuk penegakan diagnosis, terhadap pasien dilakukan pemindaian struktur bagian dalam rongga dada dengan bantuan injeksi kontras dan sinar X serta teknologi komputer untuk mendeteksi adanya emboli paru.

Apa nama alat kesehatan yang digunakan untuk diagnosis pada kasus di atas?

- A. Alat MRI
- B. Alat USG
- C. CT scanner
- D. Defibrilator
- E. Elektrokardiograf

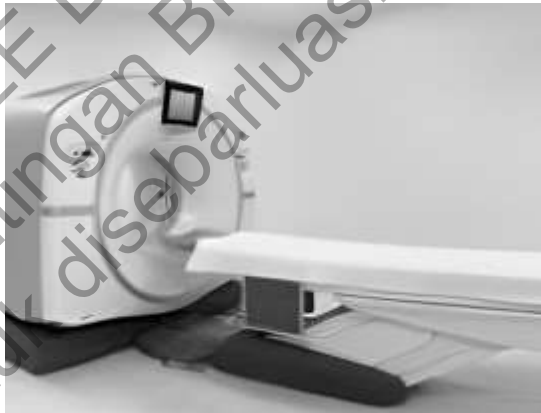
Pembahasan: *Computed Tomography Scanner (CT Scanner)* adalah alat yang menggunakan sinar-X dan bantuan komputer untuk menghasilkan citra tiga dimensi yang detail dari organ/jaringan yang dipindai. Alat ini digunakan untuk keperluan diagnosis, seperti mendeteksi adanya kelainan pada organ dan jaringan seperti emboli paru. Alat ini juga dapat digunakan untuk tindakan medis serta memonitor hasil terapi.

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Alat MRI = untuk mendiagnosis adanya cedera atau kelainan pada organ dan jaringan tubuh, misalnya cedera saraf tulang belakang, tumor otak, penyempitan pembuluh darah, dan lain-lain. Berdasarkan deskripsi alat pada kasus, MRI bukan alat yang dimaksud.
- B. Alat USG = menggunakan gelombang ultrasonik yang dipancarkan lewat *transducer* saat alat tersebut ditempelkan pada kulit, untuk

mendeteksi kehamilan, kelainan pada janin, hingga memprediksi waktu kelahiran. Berdasarkan deskripsi pada kasus, USG bukan alat yang dimaksud.

- C. *CT scanner* = *Computed Tomography Scanner* (*CT scanner*) adalah alat yang menggunakan sinar-X dan bantuan komputer untuk menghasilkan citra tiga dimensi yang detail dari organ/jaringan yang dipindai. Alat ini digunakan untuk keperluan diagnosis seperti mendeteksi adanya emboli paru. Berdasarkan deskripsi dan cara kerjanya, *CT scanner* merupakan alat yang digunakan oleh dokter pada kasus tersebut.
- D. Defibrilator = berfungsi mengirimkan arus listrik ke jantung untuk mengembalikan detak jantung normal dan menghentikan detak jantung yang tidak normal. Berdasarkan fungsinya, tidak dapat digunakan untuk kasus tersebut.
- E. Elektrokardiograf = digunakan untuk mendeteksi kelainan pada jantung dan pembuluh, misalnya pada sindrom koroner akut STEMI, yang menghasilkan elevasi gelombang ST pada kardiogram. Berdasarkan deskripsi pada kasus tersebut, EKG bukan alat yang dimaksud.



Gambar: *CT scanner*

Kunci jawaban: C. *CT scanner*

Kasus 172 – Alkes & PRT

Seorang atlet sepeda balap, mengalami kecelakaan dengan lengan kanan membentur tanah. Oleh tim medis pasien dibawa ke rumah sakit dan dinyatakan mengalami cedera patah tulang selangka. Pasien membutuhkan alat kesehatan untuk menjaga posisi dan mencegah pergerakan sendi pada trauma lengan, siku, dan bahu.

Apa nama alat yang dimaksud pada kasus di atas?

- A. Perban elastis
- B. *Cervical collar*
- C. Pembalut gips
- D. Kasa *dressing*
- E. *Arm sling*

Pembahasan: *Arm sling* adalah alat yang digunakan untuk menyangga lengan, mencegah pergerakan dan menjaga posisi bahu. Alat ini digunakan pada kasus cedera trauma dan fraktur misal patah tulang selangka. Selain itu juga digunakan untuk menyangga lengan yang dibalut gips.



Gambar: *Arm sling*

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Perban elastis = berfungsi untuk memberi penekanan eksternal serta membalut area yang mengalami cedera keseleo atau terkilir.
- B. *Cervical collar* = alat ini digunakan untuk mengatasi cedera pada leher.
- C. Peralut gips = alat ini digunakan untuk menopang dan mempertahankan posisi tulang yang mengalami fraktur/patah. Namun, tidak dapat digunakan untuk menyangga/menopang lengan.
- D. Kasa *dressing* = alat ini digunakan untuk menutupi luka, menghentikan pendarahan, dan mencegah infeksi.
- E. *Arm sling* = alat yang digunakan untuk menyangga lengan, mencegah pergerakan, dan menjaga posisi bahu. Alat ini digunakan pada kasus cedera trauma dan fraktur misal patah tulang selangka. Berdasarkan fungsinya, alat ini tepat jika digunakan pada kasus tersebut.

Kunci jawaban: E. *Arm sling*

Kasus 173 – Alkes & PRT

Seorang pasien, menunjukkan hasil pemeriksaan *Polymerase Chain Reaction Test* (PCR) positif, SaO₂ 88%. Pemeriksaan tanda-tanda vital laju pernafasan, denyut nadi, dan tekanan darah tampak normal, kecuali suhu tubuh 38,9°C. Berdasarkan Data di atas, pasien didiagnosis terinfeksi Virus COVID-19 dan membutuhkan perawatan di rumah sakit hingga dinyatakan sembuh. Untuk memastikan suhu tubuh pasien kembali normal, diperlukan suatu alat ukur.

Apa nama alat yang dimaksud?

- A. Termometer
- B. Tensimeter
- C. Spirometer
- D. Oksimeter
- E. Masker

Pembahasan: Termometer adalah alat yang berfungsi mengukur suhu tubuh. Terdapat beberapa jenis termometer, yakni termometer digital dan termometer air raksa.



Gambar: Termometer badan

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Termometer = alat ini berfungsi untuk mengukur suhu tubuh. Berdasarkan fungsinya dapat digunakan pada kasus di atas.
- B. Tensimeter = alat ini berfungsi untuk mengukur tekanan darah

pasien. Berdasarkan fungsinya, tidak dapat digunakan untuk kasus tersebut.

- C. Spirometer = alat ini berfungsi untuk mengukur aliran udara, volume udara yang dihirup dan dihembuskan oleh paru-paru. Alat ini digunakan untuk mengevaluasi fungsi paru-paru dan mendeteksi gangguan pada pernapasan, misalnya pada penyakit PPOK. Berdasarkan fungsinya tidak dapat digunakan pada kasus tersebut.
- D. Oksimeter = alat ini digunakan untuk mengukur kadar oksigen dalam darah. Berdasarkan fungsinya tidak dapat digunakan pada kasus tersebut.
- E. Masker = alat ini digunakan untuk melindungi hidung dan mulut dari kontaminasi dan mencegah percikan *droplet* dari penderita penyakit pernafasan yang sifatnya menular. Berdasarkan fungsinya, tidak dapat digunakan pada kasus tersebut.

Kunci jawaban: A. Termometer

Kasus 174 – Alkes & PRT

Seorang pasien, wanita hamil, dengan status G4P2A2, akan menjalani operasi *caesar*. Sebelum dilakukan operasi, dilakukan beberapa persiapan di antaranya, pemasangan alat bantu berupa tabung tipis dan fleksibel yang dimasukkan ke dalam kandung kemih melalui uretra. Alat ini berfungsi untuk mengeluarkan urine dari kandung kemih. Apa nama alat yang digunakan oleh pasien pada kasus di atas?

- A. *Urinal*
- B. *Bedpan*
- C. *Windring*
- D. *Foley catheter*
- E. *Colostomy bag*

Pembahasan: *Foley catheter* berbentuk tabung tipis dan fleksibel yang dimasukkan ke dalam kandung kemih melalui uretra. Alat ini berfungsi untuk mengeluarkan urine dari kandung kemih pada pasien yang akan menjalani operasi, misalnya pada operasi *caesar*.



Gambar: *Foley catheter*

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Urinal* = alat ini berbentuk seperti botol yang direbahkan, terbuat dari plastik, dan memiliki dua bentuk bibir yang disesuaikan dengan anatomi organ genital pria dan wanita. Alat ini berfungsi untuk

menampung urine pasien yang tidak dapat buang air kecil di kamar mandi. Kurang tepat jika digunakan pada kasus tersebut karena pasien akan menjalani operasi.

- B. *Bedpan* = alat ini terbuat dari bahan plastik atau logam, berbentuk seperti wadah dilengkapi dengan tutup. Alat ini berfungsi untuk menampung feses pasien yang tidak dapat buang air besar di kamar kecil. Kurang tepat digunakan karena pasien akan menjalani operasi.
- C. *Windring* = alat ini berupa bantal bulat yang berlubang di bagian tengah (seperti donat) dan berisi udara. Alat ini berfungsi sebagai bantalan bagi pasien hemoroid untuk dapat duduk dengan nyaman dan tanpa rasa sakit. Tidak tepat jika digunakan pada kasus tersebut.
- D. *Foley catheter* = alat ini berbentuk tabung tipis dan fleksibel yang dimasukkan ke dalam kandung kemih melalui uretra. Alat ini berfungsi untuk mengeluarkan urine dari kandung kemih pada pasien yang akan menjalani operasi. Berdasarkan kasus, alat ini sangat tepat untuk digunakan.
- E. *Colostomy bag* = alat ini berupa kantung dari bahan yang kuat dan diletakkan pada stoma, yakni lubang yang dibuat secara khusus oleh dokter sebagai jalan keluarnya feses. Hal ini dilakukan karena pasien sedang menjalani masa pemulihan usus besar/kolon setelah dilakukannya operasi. Tidak tepat jika digunakan pada kasus tersebut karena tidak terdapat prosedur operasi usus besar.

Kunci jawaban: D. *Foley catheter*

Kasus 175 – Alkes & PRT

Seorang pasien dengan gagal ginjal kronis, mengalami anemia sebagai dampak dari berkurangnya hormon eritropoietin. Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium diketahui kadar hemoglobin pasien 6,9 g/dL. Oleh dokter pasien dianjurkan untuk menjalani transfusi darah. Oleh karena itu, pihak instalasi farmasi diminta mempersiapkan alat untuk tindakan tersebut.

Apa nama alat yang harus dipersiapkan?

- A. *Transfusion set*
- B. *Infusion set*
- C. Endoskop
- D. Stetoskop
- E. *Suture*

Pembahasan: *Transfusion set* adalah alat steril yang berfungsi mengalirkan darah dari kantong darah ke pembuluh darah pasien. Alat ini terdiri atas selang, jarum, *port* injeksi, dan filter yang digunakan untuk menyaring bekuan darah. Transfusi darah biasanya digunakan pada kasus di mana diperlukan koreksi kadar hemoglobin dan protein dalam serum darah pasien.



Gambar: *Transfusion set*

Penjelasan opsi jawaban:

A. *Transfusion set* = *transfusion set* adalah alat steril yang berfungsi

mengalirkan darah dari kantong darah ke pembuluh darah pasien. Alat ini terdiri atas selang, jarum, *port* injeksi, dan filter yang digunakan untuk menyaring bekuan darah. Transfusi darah biasanya digunakan pada kasus di mana diperlukan koreksi kadar hemoglobin dan protein dalam serum darah pasien. Berdasarkan fungsinya, alat ini sangat tepat untuk digunakan pada kasus tersebut.

- B. *Infusion set* = *infusion set* adalah peralatan medis sekali pakai (*disposable*) yang berfungsi mengalirkan cairan ke dalam pembuluh vena pasien. Indikasi pemberian cairan infus antara lain: gangguan keseimbangan elektrolit, kehilangan darah/cairan tubuh dan dehidrasi, serta sebagai rute/jalur pemberian obat. Berdasarkan fungsinya, tidak dapat digunakan pada kasus tersebut.
- C. Endoskop = alat ini berupa selang kecil dan lentur yang di ujungnya terdapat kamera yang terhubung dengan monitor. Alat ini digunakan untuk penegakan diagnosis gangguan saluran cerna. Berdasarkan fungsinya, alat ini tidak tepat digunakan untuk tujuan seperti pada kasus tersebut.
- D. Stetoskop = alat ini merupakan alat bantu pemeriksaan dan berfungsi untuk mendengarkan suara dari dalam tubuh. Stetoskop digunakan untuk memeriksa detak jantung, menilai sistem kardiovaskuler dan pernafasan, serta mendengarkan suara organ. Berdasarkan fungsinya tidak dapat digunakan pada kasus tersebut.
- E. *Suture* = *suture*/benang jahit merupakan alat kesehatan medis yang dapat digunakan untuk menjahit luka sehingga lebih cepat proses penutupannya. Terdapat dua jenis benang operasi, yakni benang yang dapat diserap tubuh (*absorbable*) dan benang yang tidak dapat diserap tubuh (*non-absorbable*). Berdasarkan fungsinya, alat ini tidak dapat digunakan pada kasus tersebut.

Kunci jawaban: A. *Transfusion set*

Kasus 176 – Alkes & PRT

Seorang pasien, dengan riwayat asma bronkial, dibawa ke unit gawat darurat karena mengalami sesak napas. Pada pemeriksaan tanda vital diketahui laju pernafasan 28 x/menit, denyut nadi 60 x/menit, suhu tubuh 36,6°C, dan tekanan darah 110 /70 mmHg. Oleh dokter yang bertugas pasien diberikan bronkodilator berupa cairan yang akan diuapkan oleh bantuan mesin. Oleh karena itu, pasien membutuhkan alat untuk menghirup obat tersebut.

Apa nama alat yang dibutuhkan tersebut?

- A. Masker *nebulizer*
- B. Masker oksigen
- C. Masker bedah
- D. Masker N-95
- E. Masker kain

Pembahasan: Pada kasus di atas, pasien membutuhkan masker *nebulizer*. Alat ini digunakan oleh pasien asma untuk menghirup larutan obat, utamanya bronkodilator, yang sebelumnya telah diubah menjadi uap oleh mesin *nebulizer*.



Gambar: Masker *nebulizer*

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Masker *nebulizer* = alat ini digunakan oleh pasien asma untuk menghirup larutan obat, utamanya bronkodilator, yang sebelumnya telah diubah menjadi uap oleh mesin *nebulizer*. Berdasarkan fungsinya, penggunaan alat ini untuk kasus tersebut sudah tepat.
- B. Masker oksigen = masker oksigen berfungsi mengalirkan gas oksigen dari tangki ke paru-paru. Alat ini digunakan pada pasien dengan SaO₂/saturasi oksigen rendah, contohnya pada pasien Covid-19. Berdasarkan fungsinya, alat ini kurang tepat jika digunakan pada kasus tersebut.
- C. Masker bedah = masker ini berfungsi untuk mencegah masuknya percikan *droplet* atau kontaminan lainnya ke dalam maupun ke luar mulut dan hidung. Masker ini digunakan oleh tenaga medis saat melakukan prosedur operasi. Berdasarkan fungsinya, tidak dapat digunakan pada kasus tersebut.
- D. Masker N-95 = masker ini bersifat *non-oil* (tidak tahan dengan partikel berbasis minyak). Masker ini dapat digunakan oleh masyarakat pada umumnya sebagai pelindung mulut dan hidung dari kontaminan/*droplet* dan memiliki efisiensi penyaringan sebesar 95%. Berdasarkan fungsinya tidak dapat digunakan untuk kasus tersebut.
- E. Masker kain = masker ini merupakan masker nonmedis yang dapat digunakan untuk menutupi hidung dan mulut. Namun, efektivitasnya dalam melindungi dari kontaminasi virus, bakteri, dan debu belum teruji. Berdasarkan fungsi, tidak dapat digunakan untuk mengatasi problem medis tersebut.

Kunci jawaban: A. Masker *nebulizer*

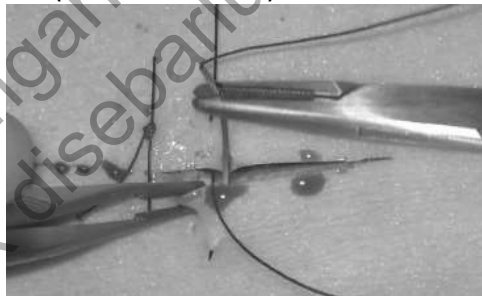
Kasus 177 – Alkes & PRT

Seorang pasien mahasiswa perguruan tinggi dilarikan ke unit gawat darurat karena mengalami kecelakaan di laboratorium. Pergelangan tangan pasien robek terkena pecahan alat gelas yang meledak akibat pemanasan. Oleh dokter dilakukan operasi penutupan luka untuk mencegah infeksi, mencegah kehilangan cairan tubuh, serta membantu luka sembuh lebih cepat.

Apa nama alat yang digunakan dokter pada kasus di atas?

- A. *Spuit*
- B. *Plaster*
- C. *Forceps*
- D. *Scalpel*
- E. *Suture*

Pembahasan: *Suture*/benang jahit merupakan alat kesehatan medis, yang dapat digunakan untuk menjahit luka dan menyatukan jaringan sehingga lebih cepat proses penutupannya, menghentikan pendarahan serta mencegah infeksi. Terdapat dua jenis benang operasi, yakni benang yang dapat diserap tubuh (*absorbable*) dan benang yang tidak dapat diserap tubuh (*non-absorbable*).



Gambar: *Suture*/benang operasi

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Spuit* = alat ini digunakan untuk menginjeksikan cairan obat ke dalam tubuh melalui rute intravena, subkutan atau *intramuscular*, dan dalam volume tertentu. Berdasarkan fungsinya, alat ini tidak tepat

untuk digunakan pada kasus tersebut.

- B. *Plaster* = alat ini dilengkapi dengan perekat dan digunakan untuk menutupi luka agar tidak terkontaminasi. Berdasarkan fungsinya, tidak dapat digunakan pada kasus tersebut.
- C. *Forceps* = alat ini terbuat dari logam tahan karat dan digunakan untuk menjepit jaringan tubuh saat dilakukan operasi. Berdasarkan fungsinya, tidak dapat dipergunakan pada kasus tersebut.
- D. *Scalpel* = alat ini terbuat dari logam tahan karat dan digunakan untuk memotong jaringan pada saat dilakukan prosedur operasi. Berdasarkan fungsinya tidak dapat digunakan pada kasus tersebut.
- E. *Suture* = *suture*/benang jahit merupakan alat kesehatan medis yang dapat digunakan untuk menjahit luka sehingga lebih cepat proses penutupannya. Terdapat dua jenis benang operasi, yakni benang yang dapat diserap tubuh (*absorbable*) dan benang yang tidak dapat diserap tubuh (*non-absorbable*). Berdasarkan fungsinya, alat ini dapat digunakan pada kasus tersebut.

Kunci jawaban: E. *Suture*

Kasus 178 – Alkes & PRT

Seorang pasien yang merupakan pekerja bangunan mengalami kecelakaan kerja. Pasien jatuh dari tangga dan mengalami luka robek yang cukup dalam. Pemeriksaan tanda vital menunjukkan laju pernafasan 28 x/menit, denyut jantung 100 x/menit, suhu tubuh 36°C, dan tekanan darah 90/70 mmHg. Pasien terlihat pucat dan gelisah. Untuk mengatasi kehilangan cairan tubuh, dokter meresepkan kristaloid *ringer lactate* yang diberikan secara infus intravena. Oleh karena itu, instalasi farmasi diminta mempersiapkan alat untuk tujuan tersebut. Apa nama alat kesehatan yang dimaksud?

- A. *Transfusion set*
- B. *Infusion set*
- C. Endoskop
- D. Stetoskop
- E. Otoskop

Pembahasan: *Infusion set* adalah peralatan medis sekali pakai (*disposable*) yang berfungsi mengalirkan cairan ke dalam pembuluh vena pasien. Indikasi pemberian cairan infus antara lain: gangguan keseimbangan elektrolit, kehilangan darah/cairan tubuh dan dehidrasi, serta sebagai rute/ jalur pemberian obat.



Gambar: *Infusion set*

Penjelasan opsi jawaban:

A. *Transfusion set* = *transfusion set* adalah alat steril yang berfungsi

mengalirkan darah dari kantong darah ke pembuluh darah pasien. Alat ini terdiri atas selang, jarum, *port* injeksi, dan filter yang digunakan untuk menyaring bekuan darah. Transfusi darah biasanya digunakan pada kasus di mana diperlukan koreksi kadar hemoglobin dan protein dalam serum darah pasien. Berdasarkan fungsinya, alat ini kurang tepat untuk digunakan pada kasus tersebut.

- B. *Infusion set* = *infusion set* adalah peralatan medis sekali pakai (*disposable*) yang berfungsi mengalirkan cairan ke dalam pembuluh vena pasien. Indikasi pemberian cairan infus antara lain: gangguan keseimbangan elektrolit, kehilangan darah/cairan tubuh dan dehidrasi serta sebagai rute/jalur pemberian obat. Berdasarkan fungsinya, sangat tepat digunakan pada kasus tersebut.
- C. Endoskop = alat ini berupa selang kecil dan lentur yang di ujungnya terdapat kamera yang terhubung dengan monitor. Alat ini digunakan untuk penegakan diagnosis gangguan saluran cerna. Berdasarkan fungsinya, alat ini tidak tepat digunakan untuk tujuan seperti pada kasus tersebut.
- D. Stetoskop = alat ini merupakan alat bantu pemeriksaan dan berfungsi untuk mendengarkan suara dari dalam tubuh. Stetoskop digunakan untuk memeriksa detak jantung, menilai sistem kardiovaskuler dan pernapasan, serta mendengarkan suara organ. Berdasarkan fungsinya tidak dapat digunakan pada kasus tersebut.
- E. Oskop = oskop merupakan alat medis untuk keperluan pemeriksaan telinga. Cara kerjanya adalah dengan menghasilkan cahaya yang membantu dokter untuk memeriksa kondisi telinga. Alat ini juga digunakan untuk memeriksa penyumbatan, infeksi telinga, atau penumpukan kotoran telinga. Berdasarkan fungsinya, alat ini tidak dapat digunakan pada kasus tersebut.

Kunci jawaban: B. *Infusion set*

Kasus 179 – Alkes & PRT

Seorang pasien baru saja menjalani operasi usus besar atau kolon. Sementara menunggu pemulihan usus besar pascaoperasi, pasien tidak dapat melakukan defekasi secara normal lewat anus, melainkan lewat stoma yang secara khusus dibuat oleh dokter sebagai jalan keluar feses. Sebagai penampung, digunakan wadah khusus.

Apa nama wadah yang dimaksud pada kasus di atas?

- A. Urinal
- B. *Bedpan*
- C. *Urine bag*
- D. *Foley catheter*
- E. *Colostomy bag*

Pembahasan: Pada kasus di atas, digunakan *colostomy bag*. Alat ini berupa kantung dari bahan yang kuat dan diletakkan pada stoma, yakni lubang yang dibuat secara khusus oleh dokter sebagai jalan keluarnya feses. Hal ini dilakukan karena pasien sedang menjalani masa pemulihan usus besar/kolon setelah dilakukannya operasi.



Gambar: *Colostomy bag*

Penjelasan opsi jawaban:

- A. Urinal = alat ini berbentuk seperti botol yang direbahkan, terbuat dari plastik, dan memiliki dua bentuk bibir yang disesuaikan dengan anatomi organ genital pria dan wanita. Alat ini berfungsi untuk menampung urine pasien yang tidak dapat buang air kecil di kamar mandi. Kurang tepat jika digunakan pada kasus di atas karena alat ini

- bukan diperuntukkan untuk menampung feces.
- B. *Bedpan* = alat ini terbuat dari bahan plastik atau logam, berbentuk seperti wadah dilengkapi dengan tutup. Alat ini berfungsi untuk menampung feces pasien yang tidak dapat buang air besar di kamar kecil. Berdasarkan deskripsi alat, tidak tepat digunakan pada kasus tersebut.
 - C. *Urine bag* = alat ini berupa kantong yang dihubungkan dengan *catheter* untuk menampung urine pasien yang sedang berbaring. Selain untuk tujuan drainase, juga dapat digunakan untuk pemeriksaan, seperti pengukuran mengukur volume urine. Berdasarkan fungsinya, tidak tepat jika digunakan pada kasus tersebut.
 - D. *Foley catheter* = alat ini berbentuk tabung tipis dan fleksibel yang dimasukkan ke dalam kandung kemih melalui uretra. Alat ini berfungsi untuk mengeluarkan urine dari kandung kemih pada pasien yang akan menjalani operasi. Tidak tepat jika digunakan pada kasus tersebut.
 - E. *Colostomy bag* = alat ini berupa kantong dari bahan yang kuat dan diletakkan pada stoma, yakni lubang yang dibuat secara khusus oleh dokter sebagai jalan keluarnya feces. Hal ini dilakukan karena pasien sedang menjalani masa pemulihan usus besar/kolon setelah dilakukannya operasi. Sangat tepat jika digunakan pada kasus tersebut karena terdapat prosedur operasi usus besar.

Kunci jawaban: E. *Colostomy bag*

Kasus 180 – Alkes & PRT

Seorang tenaga analis farmasi yang bekerja di penyaluran alat kesehatan mendapat surat pesanan sejumlah alat kesehatan. Alat kesehatan tersebut akan digunakan untuk mengukur saturasi oksigen pada pasien dengan gangguan pernafasan seperti pada infeksi COVID-19. Apa nama alat kesehatan yang dimaksud?

- A. *Tympanometer*
- B. Termometer
- C. Tensimeter
- D. Spirometer
- E. Oksimeter

Pembahasan: Berdasarkan kasus, maka alat yang dimaksud adalah oksimeter. Alat digunakan untuk mengukur kadar oksigen dalam darah.



Gambar: Oksimeter

Penjelasan opsi jawaban:

- A. *Tympanometer* = menguji kondisi telinga tengah, mobilitas gendang telinga dan tulang-tulang telinga tengah, dengan menghasilkan variasi tekanan udara di saluran telinga.
- B. Termometer = berfungsi untuk mengukur suhu tubuh.
- C. Tensimeter = berfungsi untuk mengukur tekanan darah pasien.
- D. Spirometer = berfungsi untuk mengukur aliran udara, volume udara yang dihirup dan dihembuskan oleh paru-paru.
- E. Oksimeter = digunakan untuk mengukur kadar oksigen dalam darah.

Berdasarkan fungsinya, alat ini paling tepat digunakan pada kasus.

Kunci jawaban: E. Oksimeter

PROFIL PENULIS

Dr. Lilik Sulastri, M.Farm.



Penulis lahir di Bogor, 28 Juli 1981. Penulis telah menamatkan pendidikan S1 FMIPA Kimia di Universitas Pakuan Bogor, S2 Fakultas Farmasi di Universitas Pancasila, dan S3 Fakultas Farmasi di Universitas Pakuan. Saat ini, penulis beralamat di Jl. Arzimar II. Gg. Kapunduhan 1 No. 24 RT. 5 RW. 2, Tegal Gundil, Bogor 16152, dan bekerja sebagai dosen. Pesan untuk pembaca: “Terus belajar hingga kita sadar bahwa ilmu masih terlalu luas dan masih banyak hal yang kita belum ketahui. Semakin banyak belajar, maka kita akan merasa semakin kecil dan rendah hati.”

Dr. Norainny Yunitasari, M.Pd.



Penulis lahir di Ponorogo, 6 Juni 1988. Penulis telah menamatkan pendidikan S3 Kimia di Universitas Gadjah Mada. Saat ini, penulis beralamat di Jl. Veteran 5c no.6 Kebomas Gresik Jawa Timur, dan bekerja sebagai Dosen DIII Farmasi di Universitas Muhammadiyah Gresik. Pesan untuk pembaca: “Setiap manusia harus memiliki impian dan cita-cita karena impian dan cita-cita adalah suatu doa dan yakinlah Allah SWT selalu bersama dengan prasangka baik dari

hamba-Nya.”

apt. Kurniatul Hasanah, S.Si., M.Farm.



Penulis lahir di Jakarta, 14 Oktober 1980. Penulis telah menamatkan pendidikan S2-Kefarmasian di Universitas Indonesia. Saat ini penulis beralamat di Jl. Lenteng Agung Rt 004/02, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12610 dan bekerja sebagai dosen. Pesan untuk pembaca: "Semangat selalu belajar dan mencari banyak pengalaman agar semakin mahir dan profesional."

apt. Odilia Dea Christina, M.Farm.



Penulis lahir di Semarang, 21 April 1994. Penulis telah menamatkan pendidikan S1-Farmasi di Universitas Setiabudi tahun 2012-2016, Profesi Apoteker Farmasi di Universitas Setiabudi tahun 2016-2017, dan S2- Ilmu Farmasi di Universitas Setiabudi tahun 2017-2019. Saat ini, penulis beralamat di Jl. Rorojonggrang Raya RT 07/RW 10 Kelurahan Manyaran, Semarang Barat, dan bekerja sebagai dosen. Pesan untuk pembaca: "Setiap soal dirancang untuk mencerminkan materi yang kemungkinan besar akan muncul dalam ujian, serta memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep-konsep inti dalam Analisis Farmasi dan Makanan. Kami berharap prediksi soal ini dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam proses belajar Anda. Persiapan yang baik adalah kunci keberhasilan. Manfaatkan waktu sebaik-baiknya untuk menguji diri dengan soal-soal. Dengan usaha yang maksimal akan mendapatkan hasil yang memuaskan dalam UKOM Anafarma."

apt. Arsy Fauziah, S.Farm., M.Si.



Penulis lahir di Garut, 6 Agustus 1992. Penulis telah menamatkan pendidikan S1 Sains dan Teknologi Farmasi, Sekolah Farmasi, di Institut Teknologi Bandung (ITB), S2 Magister Farmasi, Sekolah Farmasi, di Institut Teknologi Bandung (ITB), dan Pendidikan Profesi Apoteker, di Institut Teknologi Bandung (ITB). Saat ini, penulis beralamat di Jl. Semangka no. 28, Sukajadi, Pekanbaru, Riau, dan bekerja sebagai dosen. Pesan untuk

pembaca: “Jadilah pembelajar sejati, belajar dalam maknanya yang luas.”

apt. Febia Wulandari, S.Farm.



Penulis lahir di Pasar Liwa, 26 Februari 1993. Penulis telah menamatkan pendidikan S-1 Farmasi di Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan Profesi Apoteker Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Saat ini, penulis beralamat di Jln. Cut Mutia No 095 Kel. Pasar Liwa Kec. Balik Bukit, Kab. Lampung Barat, dan bekerja sebagai Pegawai Negeri Sipil Instalasi Farmasi RSUD Alimuddin Umar, Lampung Barat. Pesan untuk

pembaca: “Buku adalah jendela dunia dengan berbagai macam ilmu dituliskan.”

apt. Antonius Padua Ratu, M.Farm.



Penulis lahir di Jakarta, Desember 1972. Penulis menyelesaikan pendidikan S-1 Farmasi di Universitas Indonesia tahun 1998, Profesi Apoteker di Universitas Indonesia tahun 2001, dan S-2 Magister Ilmu Kefarmasian di Universitas Pancasila tahun 2016. Pekerjaan penulis antara 1999-2016 adalah staf R&D PT Birina Multi Daya, Staf QC PT LAPI Indonesia, Kepala SMK Farmasi Galenium, Kepala Instalasi Farmasi RSIA Family Jakarta, Apoteker Penanggung Jawab Apotek Karitas dan Apotek Gamma Bogor. Saat ini, penulis bekerja sebagai dosen di STTIF Bogor sejak tahun 2010 dan PT AVIN (unit usaha STTIF Bogor) sejak tahun 2021. Penulis juga berpartisipasi sebagai kontributor dan *reviewer* soal uji kompetensi D3 Farmasi tahun 2019-2022.

Meiria Istiana Sari, S.Pd., M.Si.



Penulis lahir di Malang, 11 Mei 1980. Penulis telah menamatkan pendidikan S-2 Kimia. Saat ini, penulis berdomisili di Jalan Melati Dusun Krajan RT 11 RW 03 Desa Putat Lor Kec. Gondanglegi, dan bekerja sebagai dosen. Pesan untuk pembaca: “Jangan pernah menyerah untuk belajar dan mencoba hal baru, ingat pohon besar berasal dari sebuah biji.”

Andini, S.Pd., M.A., M.Si.



Penulis lahir di Sidoarjo, 12 Agustus 1989. Penulis beralamat di Perumahan D'Rich Garden Blok K-15 Kedungkandang, Malang. Riwayat pendidikan penulis adalah S-1 Pendidikan Biologi di IKIP Budi Utomo Malang dan S-2 Kimia MIPA di IKIP Budi Utomo Malang. Penulis bekerja sebagai dosen di Politeknik Kesehatan Putra Indonesia Malang. Pesan penulis kepada pembaca, "Tidak perlu terburu-buru, semua ada waktunya!"

Nurwani Purnama Aji, M.Farm., Apt.



Penulis lahir di Curup, 08 Februari 1988. Penulis telah menamatkan pendidikan S1 Farmasi di STIFI Perintis Padang tahun 2006-2010, Profesi Apoteker di Universitas Andalas (Unand) Padang tahun 2011-2012, dan S2 Farmasi di Universitas Ahmad Dhalan (UAD) Yogyakarta tahun 2017-2018. Saat ini, penulis beralamat di Jl. Irian No.3B Kel. Semarang, Kec. Sungai serut Kota Bengkulu, Prov. Bengkulu, dan bekerja sebagai dosen di Stikes Al-Fatah Bengkulu, Prodi S1 Farmasi Klinis dan Komunitas. Pesan untuk pembaca: "Buku adalah alat untuk menyalakan imajinasi dan tiket diskon ke mana-mana, maka bacalah buku."

apt. Rahmi Muthia, M.Si.



Penulis lahir di Palangka Raya, 26 Februari 1989. Penulis telah menamatkan pendidikan S1 di Universitas Lambung Mangkurat tahun 2007-2011, Profesi Apoteker di Universitas Padjadjaran tahun 2011-2012, dan S2 di Institut Teknologi Bandung tahun 2012-2014. Saat ini, penulis beralamat di Jl. IR. PM Noor. Komp. Griya Muning Asri No. 17, RT. 029, RW.007, Kel. Sungai Ulin, Kec. Banjarbaru Utara, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan, dan bekerja sebagai dosen di Universitas Borneo Lestari. Pesan untuk pembaca: “Membaca adalah alat

paling dasar untuk meraih hidup yang baik, luangkan waktumu untuk membaca karena membaca adalah napas hidup dan jembatan emas ke masa depan.”

apt. M.A. Hanny Ferry Fernanda, S.Farm., M.Farm.



Penulis lahir di Lamongan, 26 Januari 1988. Penulis telah menamatkan pendidikan S1-Farmasi, Profesi Apoteker, dan S-2 Ilmu Farmasi. Saat ini, penulis beralamat di Jl. Rajawali VII/G-40, Rewwin, Waru, Sidoarjo, dan bekerja sebagai dosen. Pesan untuk pembaca: “Semangat! Setiap kesungguhan menghasilkan kesuksesan.”

apt. Metrikana Novembrina, M.Sc.



Penulis lahir di Bengkulu, 19 November 1986. Penulis telah menamatkan pendidikan S1 Farmasi di Universitas Setia Budi tahun 2005-2009, Profesi Apoteker di Institut Teknologi Bandung tahun 2009-2011, dan S2 Farmasi Klinis di Universitas Gadjah Mada tahun 2013-2015. Saat ini, penulis beralamat di Klipang Pesona Asri 3, Blok G1 No. 126, RT 17, RW 28, Sendang Mulyo, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah,

dan bekerja sebagai dosen di Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Nusaputera (STIFERA), Semarang. Pesan untuk pembaca: "Buku adalah gudang ilmu, membaca adalah kuncinya. Jika ingin meraih kesuksesan, berwawasan luas adalah jalannya."

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik.
2. Anonim. 2010. Buku Pedoman Praktikum Analisa Kosmetik dan Alat Kesehatan. Jakarta: Poltekkes Kemenkes Jakarta 2.
3. Basset, J. 1994. Buku Ajar VOGEL Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik. Jakarta: EGC.
4. Farmakope Indonesia Edisi IV tahun 1995
5. Anonim. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik.
6. Abdul, Rohman Sumantri. 2007. *Analisis Makanan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
7. NI Wayan Yuningrat. 2012. *Buku Ajar Kimia Analitik 2*. Singaraja: Undiksha.
8. Patimah, dkk. 2020. Identifikasi dan penetapan kadar jajanan berwarna merah diduga mengandung rhodamin B di pasar Cileungsi secara spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Sanitas*. 11(2)194-202.
9. Hermanto D, dkk. 2021. Penetapan kandungan ethanol dalam makanan minuman fermentasi tradisional menggunakan kromatografi gas. *Chempublish jurnal*.
10. Jacobs BM. 1973. *The Chemical Analysis of Food and Food Products 3th edition*. New York: D.Van Nostrand Company inc.
11. Chung Chi Chou. 2000. *Handbook of Sugar Refining: A Manual for Design and Operation of Sugar Refining Facilities*. Wiley
12. Susatyo Herlambang. 2011. *Etika Profesi Tenaga Kesehatan*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
13. SK Menteri Kesehatan Nomor 661/Menkes/SK /VII/1994.

14. SK Menkes Nomor 761/Menkes/SK/IX/1992.
15. Permenkes RI Nomor 006 Tahun 2012.
16. Peraturan Kepala Balai Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 12 tahun 2014.
17. Radji, Maksum. *Buku Panduan Mikrobiologi*. Jakarta: EGC.
18. Peraturan BPOM Nomor 25 Tahun 2021 tentang Penerapan Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik
19. Endarini LH. 2016. *Farmakognosi dan Fitokimia*. Jakarta: PUSDIK SDM Kesehatan.
20. Emelda. 2020. *Farmakognosi untuk Mahasiswa Kompetensi Keahlian Farmasi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
21. Harmita., 2006. *Analisis Kuantitatif Bahan Baku & Sediaan Farmasi Ed. 1*. Jakarta: FMIPA UI.
22. Hutauruk HP, Yamlean PVY, Wiyono W. 2020. Formulasi dan Uji Aktivitas Sabun Cair Ekstrak Etanol Herba Seledri (*Apium Graveolens L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. Vol. 9 No. 1
23. Wulandari, Lesty. 2019. *Buku Kromatografi Lapis Tipis*. Samarinda: Mulawarman University Press.
24. Menteri Kesehatan No. 386/Menkes/SK/IV/1994 tentang Pedoman Periklanan.
25. BPOM No HK.00.05.4.2411 tertanggal 17 Mei 2004 tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan dan Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia.
26. Permenkes RI No 6 Tahun 2012 tentang Industri dan Usaha Obat Tradisional.
27. Gandjar dan Rohman. 2009. *Analisis Kimia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

28. Widana, G.A.B., 2014, *Analisis Obat, Kosmetik dan Makanan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
29. Wiryowidadgo, S. 2007. *Kimia dan Farmakologi Bahan Alam*. Jakarta: EGC.
30. Susanti, M & Dahriyanus. 2023. *Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Edisi Ke 2*. Padang: Uapress.
31. Amin, A., Harizal., Asjur, A.V., Husain, F., Artati., Masta, N., Supriyanta, B., Aliah, A. I., Mubarak, F., Ahmad, F.F., Wahyuni, H. S., Shalihat, A., Sari, E.K., 2023. *Kimia Farmasi Analisis*. Jawa Tengah: Eureka Media Aksara.
32. Tungadi, R., 2017. *Teknologi Sediaan Steril*. Jakarta: Sagung Seto
33. Hardani., Pertiwi, A. D., Hartanto, F. A. D., Ghozaly, M. R., Rahim, A., Idawati, S., Dewi, I.K., Ningrum, D. M., Ulya, T., 2021. *Buku Ajar Farmasi Fisika*. Yogyakarta: Penerbit Samudra Biru.
34. Hamzah, H., Fauzi, A. Z., Pakaya, M. S., Hartati., Yulianti, E., Purnamasari, Y., Umar, A., Supriyanto., Fusvita, A., Rahayu, M., Yuniarty T., Susilawati., Rahim, E., Mulyawati, S.A., Ihsan, B.M., Yunus, R., 2023. *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta: Eureka Media Aksara.
35. Taupiqurrahman, O., Suryani, Y., 2021. *Mikrobiologi Dasar*. Bandung: LP2M UIN Sunan Gunung Djati.
36. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2016 Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit.
37. Haro, M., Fahmi, A., Reffita, L. I., Ningsih, N. S., Sholihat, N., Alwi, N. P., Wahyuningsih., Adib, M., Rosdiana., Iskandar, A. M., Permatasari, R. F., Rumainur., 2020. *Komunikasi Kesehatan*. Jawa Barat: Media Sains.

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

SOFTFILE Buku ini hanya untuk
kepentingan BKD PENULIS. Tidak
untuk disebarluaskan

Buku Prediksi Soal UKOM Mahasiswa Pendidikan D3 Analisis Farmasi dan Makanan (Anafarma) ini disajikan untuk membekali mahasiswa dalam menghadapi Uji Kompetensi (UKOM) karena buku ini dilengkapi dengan panduan tips praktis yang membantu pembaca menjawab soal secara cepat, tepat, dan efisien.

Sesuai dengan judul, buku ini memuat 180 soal dan pembahasannya yang mengacu Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1335 Tahun 2024 tentang Standar Kompetensi Tenaga Vokasi Farmasi. Buku ini terbagi menjadi 5 seri, antara lain:

- Obat
- Makanan dan Minuman
- Obat Tradisional
- Kosmetik
- Alkes dan PKRT

Soal-soal dalam buku ini telah disusun sesuai dengan standar uji kompetensi terkini dan telah melalui proses tinjauan yang ketat oleh para ahli di bidangnya. Selain itu, buku ini juga dilengkapi dengan pembahasan per opsi jawaban.