

## SOAL TKA MGMP BIOLOGI SMK

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | 1                                                                          |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – Kategori                                                             |

Perhatikan data hasil pemeriksaan urine berikut.

| Sampel | Glukosa (mg/dL) | Protein | Volume Urin (L/hari) |
|--------|-----------------|---------|----------------------|
| A      | 0               | Negatif | 1,5                  |
| B      | 180             | Negatif | 3,6                  |
| C      | 0               | Positif | 1,7                  |
| D      | 0               | Negatif | 0,5                  |

Berdasarkan data tersebut, tentukan benar atau salah pernyataan berikut.

| Pernyataan                                                                   | Benar | Salah |
|------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Sampel B menunjukkan gangguan proses reabsorpsi glukosa di tubulus proksimal |       |       |
| Protein pada sampel C mengindikasikan gangguan pada glomerulus.              |       |       |
| Volume urine sampel D kemungkinan dipengaruhi peningkatan hormon ADH         |       |       |
| Sampel A menunjukkan fungsi ginjal normal.                                   |       |       |
| Sampel B menunjukkan peningkatan filtrasi protein di glomerulus.             |       |       |

**Kunci Jawaban :** Benar, Benar, Benar, Benar, Salah

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | 2                                                                          |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – Kategori                                                             |

Perhatikan data suhu lingkungan dan produksi keringat.

| Suhu (°C) | Produksi Keringat (mL/jam) |
|-----------|----------------------------|
| 20        | 80                         |
| 25        | 150                        |

|    |     |
|----|-----|
| 30 | 350 |
| 35 | 700 |

Berdasarkan data tersebut tentukan benar atau salah.

| Pernyataan                                                       | Benar | Salah |
|------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Kelenjar keringat berfungsi membantu ekskresi dan termoregulasi. |       |       |
| Peningkatan suhu meningkatkan aktivitas kelenjar keringat        |       |       |
| Seluruh air tubuh dikeluarkan melalui kulit saat suhu meningkat  |       |       |
| Produksi keringat dipengaruhi mekanisme homeostasis tubuh.       |       |       |
| Kulit merupakan salah satu organ ekskresi.                       |       |       |

**Kunci Jawaban :** Benar, Benar, Salah, Benar, Benar

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>3</b>                                                                   |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – Kategori                                                             |

Perhatikan hasil pengamatan volume urine setelah pemberian hormon ADH.

|                        |                        |                             |
|------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Volume Urine (mL/hari) | Volume Urine (mL/hari) | Osmolaritas Urine (mOsm/kg) |
| Sebelum ADH            | 2500                   | 350                         |
| Sesudah ADH            | 900                    | 950                         |

Berdasarkan data tersebut, tentukan benar atau salah.

| Pernyataan                                                                      | Benar | Salah |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| ADH meningkatkan reabsorpsi air pada tubulus distal dan duktus kolektivus.      |       |       |
| Setelah pemberian ADH, urine menjadi lebih pekat.                               |       |       |
| Penurunan volume urine menunjukkan seluruh filtrasi di glomerulus berhenti.     |       |       |
| ADH berperan menjaga keseimbangan cairan tubuh.                                 |       |       |
| Duktus kolektivus menjadi lebih permeabel terhadap air setelah dipengaruhi ADH. |       |       |

**Kunci Jawaban :** Benar, Benar, Salah, Benar, Benar

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>4</b>                                                                   |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |

|             |                |
|-------------|----------------|
| Level Soal  | L3 (Analisis)  |
| Bentuk Soal | PGK – Kategori |

Perhatikan hasil analisis urine empat pasien.

| Pasien | Glukosa | Protein | Eritrosit |
|--------|---------|---------|-----------|
| A      | -       | -       | -         |
| B      | +       | -       | -         |
| C      | -       | +       | +         |
| D      | -       | -       | +         |

Tentukan benar atau salah.

| Pernyataan                                                                                       | Benar | Salah |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Adanya protein pada urine pasien C menunjukkan kemungkinan kerusakan membran filtrasi glomerulus |       |       |
| Glukosa pada urine pasien B dapat disebabkan kadar glukosa darah melebihi ambang ginjal.         |       |       |
| Eritrosit pada urine pasien D menunjukkan darah normal selalu lolos filtrasi glomerulus.         |       |       |
| Pasien A menunjukkan hasil urinalisis normal.                                                    |       |       |
| Kerusakan glomerulus dapat menyebabkan protein dan eritrosit masuk ke urine.                     |       |       |

**Kunci Jawaban :** Benar, Benar, Salah, Benar, Benar

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | 5                                                                          |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – Kategori                                                             |

Perhatikan data perubahan konsentrasi zat di sepanjang nefron berikut.

| Bagian Nefron      | Glukosa (mg/dL) | Air (%) | Urea (mg/dL) |
|--------------------|-----------------|---------|--------------|
| Filtrat Glomerulus | 100             | 100     | 30           |
| Tubulus Proksimal  | 0               | 65      | 40           |
| Lengkung Henle     | 0               | 45      | 60           |
| Duktus Kolektivus  | 0               | 10      | 220          |

Tentukan benar atau salah.

| Pernyataan                                                                         | Benar | Salah |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Seluruh glukosa telah direabsorpsi di tubulus proksimal.                           |       |       |
| Penurunan persentase air menunjukkan terjadinya reabsorpsi air di sepanjang nefron |       |       |
| Konsentrasi urea meningkat karena volume air dalam filtrat semakin berkurang.      |       |       |

|                                                                      |  |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|--|
| Duktus kolektivus tidak berperan dalam pembentukan urine akhir.      |  |  |
| Tubulus proksimal merupakan lokasi utama reabsorpsi zat-zat berguna. |  |  |

**Kunci Jawaban :** Benar, Benar, Benar, Salah, Benar

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>6</b>                                                                   |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – Kategori                                                             |

Perhatikan data hasil pemeriksaan pasien dengan gangguan hati.

| Pasien | Bilirubin (mg/dL) | Warna Urine | Warna Feses |
|--------|-------------------|-------------|-------------|
| A      | 0,8               | Normal      | Normal      |
| B      | 4,2               | Gelap       | Pucat       |
| C      | 5,5               | Gelap       | Pucat       |
| D      | 1,0               | Normal      | Normal      |

Tentukan benar atau salah.

| Pernyataan                                                                   | Benar | Salah |
|------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Bilirubin tinggi pada pasien B dan C menunjukkan gangguan ekskresi empedu.   |       |       |
| Hati berperan mengekskresikan bilirubin melalui cairan empedu.               |       |       |
| Perubahan warna urine dan feses dapat berkaitan dengan gangguan fungsi hati. |       |       |
| Bilirubin diproduksi di tubulus ginjal.                                      |       |       |

**Kunci Jawaban :** Benar, Benar, Benar, Salah

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>7</b>                                                                   |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – Kategori                                                             |

Empat pasien menjalani pemeriksaan gas darah dan urine.

| Pasien | pH Darah | pCO <sub>2</sub> (mmHg) | pH Urine |
|--------|----------|-------------------------|----------|
| A      | 7,40     | 40                      | 6,2      |
| B      | 7,35     | 46                      | 5,8      |

|   |      |    |     |
|---|------|----|-----|
| C | 7,31 | 50 | 5,3 |
| D | 7,28 | 55 | 5,0 |

Tentukan benar atau salah.

| Pernyataan                                                                                  | Benar | Salah |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Peningkatan $p\text{CO}_2$ menyebabkan pH darah menurun.                                    |       |       |
| Urine yang semakin asam menunjukkan ginjal membantu mengeluarkan ion $\text{H}^+$ .         |       |       |
| Paru-paru dan ginjal bekerja sama mempertahankan keseimbangan asam-basa tubuh.              |       |       |
| $p\text{CO}_2$ yang meningkat menunjukkan kemampuan paru mengeluarkan $\text{CO}_2$ menurun |       |       |

**Kunci Jawaban :** Benar, Benar, Benar, Benar

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | 8                                                                          |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – Kategori                                                             |

Seorang peneliti mengamati perubahan fisiologis setelah subjek mengalami dehidrasi ringan.

| Parameter                   | Sebelum | Setelah Dehidrasi |
|-----------------------------|---------|-------------------|
| Tekanan darah (mmHg)        | 120/80  | 100/70            |
| Denyut jantung (x/menit)    | 74      | 98                |
| Frekuensi napas (x/menit)   | 18      | 24                |
| Osmolaritas urine (mOsm/kg) | 520     | 960               |

Tentukan benar atau salah.

| Pernyataan                                                                              | Benar | Salah |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Penurunan tekanan darah memicu peningkatan denyut jantung sebagai mekanisme kompensasi. |       |       |
| Osmolaritas urine meningkat karena ginjal mereabsorpsi lebih banyak air.                |       |       |
| Frekuensi napas meningkat untuk membantu memenuhi kebutuhan oksigen jaringan.           |       |       |
| Sistem sirkulasi dan ekskresi bekerja sama mempertahankan volume cairan tubuh.          |       |       |
| Dehidrasi menyebabkan urine menjadi lebih encer.                                        |       |       |

**Kunci Jawaban :** Benar, Benar, Benar, Benar, Salah

|               |     |
|---------------|-----|
| No Soal       | 9   |
| Elemen/Materi | Sel |

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – Kategori                                                             |

Seorang peneliti mengamati perubahan beberapa parameter fisiologis setelah subjek berlari selama 30 menit.

| Waktu              | Denyut Jantung<br>(x/menit) | Frekuensi Napas<br>(x/menit) | Volume Urine<br>(mL/jam) |
|--------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Sebelum olahraga   | 72                          | 18                           | 80                       |
| Setelah 15 menit   | 110                         | 28                           | 55                       |
| Setelah 30 menit   | 138                         | 36                           | 32                       |
| 30 menit pemulihan | 84                          | 20                           | 65                       |

Tentukan benar atau salah.

| Pernyataan                                                                                                          | Benar | Salah |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Peningkatan denyut jantung mempercepat distribusi $O_2$ ke jaringan yang aktif.                                     |       |       |
| Frekuensi napas meningkat untuk mempercepat pengeluaran $CO_2$ hasil respirasi sel.                                 |       |       |
| Penurunan volume urine berkaitan dengan meningkatnya reabsorpsi air di ginjal.                                      |       |       |
| Ketiga parameter menunjukkan koordinasi sistem sirkulasi, respirasi, dan ekskresi dalam mempertahankan homeostasis. |       |       |
| Penurunan volume urine disebabkan seluruh proses filtrasi di glomerulus berhenti selama olahraga.                   |       |       |

**Kunci Jawaban :** Benar, Benar, Benar, Benar, Salah

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | 10                                                                         |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – Kategori                                                             |

Empat pendaki diperiksa setelah berada di daerah tinggi selama dua hari.

Tentukan benar atau salah.

| Pernyataan                                                                                                   | Benar | Salah |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Pendaki C dan D perlu dicurigai mengalami gangguan filtrasi karena ditemukan protein dalam urine.            |       |       |
| Penurunan volume urine pada pendaki di dataran tinggi dapat berkaitan dengan mekanisme konservasi air tubuh. |       |       |

|                                                                                                            |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Peningkatan hemoglobin membantu meningkatkan kemampuan darah membawa oksigen pada kondisi oksigen rendah.  |  |  |
| Peningkatan frekuensi napas tidak berhubungan dengan adaptasi terhadap rendahnya oksigen lingkungan        |  |  |
| Data menunjukkan ginjal, darah, dan paru-paru bekerja bersama dalam mempertahankan kondisi internal tubuh. |  |  |

**Kunci Jawaban :** Benar, Benar, Benar, Salah, Benar

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | 11                                                                         |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – MCMA                                                                 |

Panjang lengkung Henle pada ginjal hewan mammalia berkolerasi dengan adaptasi lingkungan tempat tinggalnya. Mamalia padang pasir (Kangaroo rat) memiliki lengkung Henle yang sangat panjang melintasi bagian medula ginjal. Manakah analisis yang tepat mengenai keterkaitan struktur tersebut dengan fungsinya? Jawaban benar lebih dari satu.

- A. Semakin panjang lengkung Henle, semakin tinggi gradien konsentrasi osmotik di medula.
- B. Lengkung Henle yang panjang memperluas area reabsorpsi air secara osmosis kembali ke kapiler peritubuler.
- C. Lengkung Henle desenden permeable terhadap garam tetapi impermeabel terhadap air.
- D. Hewan menghasilkan urin yang sangat pekat (hipertonis) untuk menghemat air tubuh.
- E. Mekanisme pertukaran lawan arus (countercurrent multiplier) berjalan lebih optimal.

**Kunci Jawaban :** A,B,D,E

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | 12                                                                         |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – MCMA                                                                 |

Seorang atlet berlari maraton di siang hari yang terik tanpa mengonsumsi cukup air. Analisislah respon hormonal dan struktural pada organ ekskresi kulit dan ginjal untuk mempertahankan homeostasis tubuh! Jawaban benar lebih dari satu.

- A. Kelenjar keringat di lapisan dermis meningkatkan sekresi keringat untuk menurunkan suhu tubuh.
- B. Sekresi Antidiuretic Hormone (ADH) dari hipofisis posterior akan dihambat.
- C. Tubulus kontortus distal dan duktus kolektivus menjadi lebih permeabel terhadap air.
- D. Pembuluh darah dermis vasokonstriksi untuk membatasi pengeluaran air lewat keringat.
- E. Volume urin yang dihasilkan menjadi lebih sedikit dan berkonsentrasi tinggi (pekat).

**Kunci Jawaban : A, C, E**

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>13</b>                                                                  |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – MCMA                                                                 |

Seseorang mengonsumsi minuman beralkohol dalam jumlah signifikan. Alkohol diketahui menghambat sekresi Antidiuretic Hormone (ADH) dari hipofisis posterior. Analisislah dampak inhibisi ini terhadap nefron ginjal dan sifat urin yang dihasilkan! Jawaban benar lebih dari satu.

- A. Reabsorpsi air di tubulus kontortus distal dan duktus kolektivus menurun dramatis.
- B. Jumlah akuaporin yang aktif pada membran duktus kolektivus berkurang.
- C. Volume urin yang diekskresikan meningkat drastis (diuresis).
- D. Urin yang dihasilkan bersifat hipertonis terhadap plasma darah.
- E. Konsentrasi zat terlarut dalam urin menjadi sangat encer (hipotonis).

**Kunci Jawaban : A, B, C, E**

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>14</b>                                                                  |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – MCMA                                                                 |

Keracunan gas Karbon Monoksida (CO) mengganggu fungsi transpor sirkulasi karena afinitas hemoglobin terhadap CO jauh lebih tinggi dibanding CO<sub>2</sub>. Analisislah dampak keracunan CO terhadap respirasi seluler dan kompensasi organ ekskresi ginjal! Jawaban benar lebih dari satu.

- A. Pembentukan karboksihemoglobin CO menurunkan kapasitas pengangkutan oksigen ke jaringan tubuh.
- B. Respirasi seluler beralih ke glikolisis anaerob, menghasilkan akumulasi asam laktat dalam sirkulasi darah.

- C. Ginjal merespon penurunan pH darah akibat asidosis laktat dengan meningkatkan reabsorpsi ion bikarbonat  $\text{CO}_3$ .
- D. Gas  $\text{CO}$  disaring oleh glomerulus dan diekskresikan dalam jumlah besar melalui urin.
- E. Sel-sel tubulus ginjal berisiko mengalami hipoksia berat yang mengganggu proses transpor aktif reabsorpsi.

**Kunci Jawaban : A, B, C, E**

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>15</b>                                                                  |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – MCMA                                                                 |

Saat seseorang melakukan olahraga intensif, metabolisme otot menghasilkan asam laktat dan  $\text{CO}_2$  dalam jumlah besar yang masuk ke sirkulasi darah. Analisislah interaksi koordinatif antara sistem respirasi, sirkulasi, dan ekskresi dalam mengeliminasi zat sisa metabolisme tersebut! Jawaban benar lebih dari satu.

- A. Pusat pernapasan di medulla oblongata meningkatkan frekuensi respirasi untuk membuang kelebihan  $\text{CO}_2$
- B. Peningkatan cardiac output mempercepat laju pengangkutan  $\text{CO}_2$  dan asam laktat menuju organ ekskresi dan respirasi.
- C. Eritrosit membawa sebagian  $\text{CO}_2$  dalam bentuk karbaminohemoglobin dan sisanya sebagai ion bikarbonat  $\text{HCO}_3^-$  di plasma.
- D. Ginjal mengekskresikan ion  $\text{H}^+$  tambahan di tubulus distal untuk mempertahankan pH darah dari ancaman asidosis laktat.
- E. Paru-paru mengekskresikan asam laktat secara langsung dalam bentuk uap air bersama udara ekspirasi.

**Kunci Jawaban : A, B, C, D**

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>16</b>                                                                  |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – MCMA                                                                 |

Seorang pasien Diabetes Melitus Tipe 1 dibawa ke UGD. Hasil analisis laboratorium menunjukkan data berikut:

- Glukosa Darah: 380 mg/dL (Sangat Tinggi)
- pH Darah: 7,15 (Asidosis Berat)
- Pola Napas: Cepat dan dalam (Kussmaul)
- Urin: Mengandung glukosa dan badan keton

Analisislah keterkaitan antara ekskresi ginjal, sirkulasi, dan kompensasi respirasi pada kondisi pasien tersebut! Jawaban benar lebih dari satu.

- A. Kadar glukosa darah melampaui ambang batas reabsorpsi ginjal sehingga glukosa lolos ke urin.
- B. Ekskresi badan keton dan glukosa melalui urin memicu pembuangan air berlebih (diuresis osmotik).
- C. Pernapasan Kussmaul merupakan kompensasi sistem respirasi untuk membuang CO<sub>2</sub> dan menaikkan pH darah.
- D. Penurunan pH darah disebabkan oleh penumpukan asam keton hasil metabolisme lemak.
- E. Pernapasan Kussmaul bertujuan untuk menghentikan reabsorpsi air di duktus kolektivus ginjal.

**Kunci Jawaban : A, B, C, D**

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | 17                                                                         |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – MCMA                                                                 |

Dalam uji klinis pemberian obat ACE Inhibitor pada 100 penderita hipertensi, diperoleh data rata-rata perubahan parameter berikut:

- 1) Tekanan darah sistolik turun sebesar 18 mmHg
- 2) Ekskresi ion Natrium Na<sup>+</sup> dan air melalui urin meningkat 40%.
- 3) Rata-rata kadar Angiotensin II dalam plasma darah turun 65%.
- 4) Sebanyak 12% pasien melaporkan efek samping berupa batuk kering menetap.

Analisislah mekanisme interaksi sistem sirkulasi, ekskresi, dan respirasi berdasarkan data uji klinis obat tersebut! Jawaban benar lebih dari satu.

- A. Penurunan Angiotensin II menghambat sekresi aldosteron, sehingga ekskresi Na<sup>+</sup> dan air oleh ginjal meningkat.
- B. Peningkatan ekskresi air dan garam oleh ginjal menurunkan volume darah dan menurunkan tekanan darah.
- C. Efek samping batuk kering berkaitan dengan akumulasi senyawa (seperti bradikinin) di jaringan paru-paru.
- D. Obat ACE Inhibitor bekerja dengan memicu vasokonstriksi arteri renalis secara permanen.
- E. Hambatan pada enzim ACE terjadi terutama di pembuluh darah kapiler paru-paru.

**Kunci Jawaban : A, B, C, E**

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | 18                                                                         |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – MCMA                                                                 |

Seorang pasien dirawat dengan keluhan sering buang air kecil. Hasil pemeriksaan laboratorium dicatat sebagai berikut:

| Parameter                | Pasien                    | Normal             |
|--------------------------|---------------------------|--------------------|
| Volume Urin harian       | 12 Liter/hari             | 1,5 Liter/hari     |
| Berat Jenis Urin         | 1,002 g/mL (Sangat encer) | 1,015 - 1,025 g/mL |
| Kadar Kadar Glukosa Urin | 0 mg/dL (Negatif)         | 0 mg/dL            |
| Respons Tes Suntik ADH   | Volume urin turun & pekat | -                  |

Analisislah kondisi fisiologis organ ekskresi pasien berdasarkan data klinis tersebut!

- Pasien mengalami gangguan sekresi hormon ADH (Diabetes Insipidus Sentral).
- Kekurangan ADH menyebabkan penurunan reabsorpsi air di duktus kolektivus ginjal.
- Tingginya volume urin dipicu oleh diuresis osmotik akibat glukosa berlebih.
- Pemberian suntikan ADH efektif memicu penempelan saluran akuaporin sehingga reabsorpsi air kembali normal.
- Ketiadaan glukosa dalam urin membedakan kondisi ini dari penyakit Diabetes Melitus

**Kunci Jawaban :** A, B, D, E

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | 19                                                                         |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – MCMA                                                                 |

Perhatikan data kandungan gas darah berikut!

| Lokasi Pengambilan Darah | O <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> |
|--------------------------|----------------|-----------------|
| Arteri Ginjal            | Tinggi         | Rendah          |
| Vena Ginjal              | Lebih Rendah   | Lebih Tinggi    |

Berdasarkan data tersebut, pilihlah hubungan sistem ekskresi dengan sistem respirasi yang tepat. Jawaban benar lebih dari satu.

- Ginjal menggunakan oksigen untuk menghasilkan energi dalam proses transport aktif
- Ginjal menghasilkan karbon dioksida sebagai hasil metabolisme sel

- C. Darah membawa karbon dioksida dari jaringan menuju organ ekskresi
- D. Paru-paru dan ginjal sama-sama berperan mengeluarkan sisa metabolisme
- E. Perubahan kadar gas darah menunjukkan aktivitas metabolisme sel ginjal

**Kunci Jawaban :** A, C, D, E

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | 20                                                                         |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | PGK – MCMA                                                                 |

Seorang pasien mengalami kerusakan hati sehingga kadar amonia darah meningkat. Setelah beberapa waktu, kadar urea dalam darah juga meningkat karena ginjal mengalami penurunan fungsi.

Analisislah keterkaitan antarorgan yang tepat. Jawaban benar lebih dari satu.

- A. Hati berperan mengubah amonia menjadi urea melalui siklus urea
- B. Ginjal mengekskresikan urea hasil metabolisme protein melalui urine
- C. Gangguan hati dan ginjal dapat menyebabkan penumpukan zat beracun dalam darah
- D. Sistem sirkulasi menjadi penghubung distribusi amonia dan urea antarorgan
- E. Paru-paru merupakan organ utama yang mengubah amonia menjadi urea

**Kunci Jawaban :** A, B, C, D,

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | 21                                                                         |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | Pilihan Ganda Sederhana                                                    |

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penderita diabetes melitus memiliki kadar glukosa darah tinggi sehingga glukosa ditemukan dalam urin. Fenomena tersebut menunjukkan bahwa....

- A. Glomerulus gagal melakukan filtrasi.
- B. Tubulus proksimal tidak mampu mereabsorpsi seluruh glukosa yang telah difiltrasi.
- C. Lengkung Henle meningkatkan sekresi glukosa.
- D. Duktus kolektivus menghasilkan glukosa.
- E. Kapsula Bowman mensekresikan glukosa.

**Kunci Jawaban :** B

|               |     |
|---------------|-----|
| No Soal       | 22  |
| Elemen/Materi | Sel |

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | Pilihan Ganda Sederhana                                                    |

Peneliti membandingkan kadar eritropoietin (EPO), jumlah eritrosit, dan saturasi oksigen pada dua kelompok penduduk.

|                             |                          |                          |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Parameter                   | Dataran Rendah           | Dataran Tinggi           |
| Saturasi O <sub>2</sub> (%) | 98                       | 91                       |
| Eritropoietin               | Rendah                   | Tinggi                   |
| Jumlah Eritrosit            | 4,8 juta/mm <sup>3</sup> | 6,1 juta/mm <sup>3</sup> |

Berdasarkan data tersebut, analisis yang tepat adalah ....

- A. Ginjal menghasilkan eritropoietin sebagai respons terhadap rendahnya oksigen darah sehingga meningkatkan pembentukan eritrosit.
- B. Paru-paru menghasilkan eritropoietin ketika kadar oksigen menurun.
- C. Eritrosit menghasilkan hormon eritropoietin agar filtrasi meningkat.
- D. Glomerulus meningkatkan pembentukan eritrosit secara langsung.
- E. Kadar oksigen rendah menyebabkan ginjal menghentikan pembentukan eritropoietin.

**Kunci Jawaban : A**

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>23</b>                                                                  |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | Pilihan Ganda Sederhana                                                    |

Seorang pasien mengalami penyumbatan pada arteri renalis sehingga aliran darah menuju ginjal berkurang. Kondisi tersebut berlangsung cukup lama dan menyebabkan tekanan darah terus meningkat. Analisis yang paling tepat mengenai keterkaitan sistem sirkulasi dan sistem ekskresi adalah ....

- A. Ginjal meningkatkan sekresi renin sehingga terbentuk angiotensin II yang menyebabkan vasokonstriksi dan peningkatan tekanan darah.
- B. Ginjal menurunkan produksi renin sehingga tekanan darah meningkat.
- C. Arteri renalis menghasilkan aldosteron untuk meningkatkan tekanan darah.
- D. Glomerulus meningkatkan filtrasi sehingga volume darah bertambah.
- E. Tubulus proksimal meningkatkan sekresi eritropoietin sehingga tekanan darah meningkat.

**Kunci Jawaban : A**

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>24</b>                                                                  |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| Level Soal  | L3 (Analisis)           |
| Bentuk Soal | Pilihan Ganda Sederhana |

Seorang pasien mengalami kerusakan alveolus akibat emfisema sehingga pertukaran gas terganggu. Dalam jangka panjang, ginjal ikut berperan mempertahankan keseimbangan pH darah. Peran ginjal yang paling tepat pada kondisi tersebut adalah ....

- A. Menurunkan filtrasi glomerulus agar karbon dioksida dapat dikeluarkan melalui urin.
- B. Meningkatkan ekskresi ion  $H^+$  dan reabsorpsi ion bikarbonat untuk membantu mempertahankan pH darah.
- C. Menghasilkan hemoglobin agar pengangkutan oksigen meningkat.
- D. Meningkatkan ekskresi oksigen melalui urin.
- E. Mengurangi reabsorpsi natrium sehingga kadar karbon dioksida menurun

**Kunci Jawaban : B**

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>25</b>                                                                  |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | Pilihan Ganda Sederhana                                                    |

Seorang pendaki berada di daerah pegunungan dengan kadar oksigen lebih rendah dibandingkan di dataran rendah. Setelah beberapa hari, jumlah eritrosit dalam darah meningkat. Hubungan yang paling tepat antara sistem respirasi, sirkulasi, dan ekskresi adalah ....

- A. Paru-paru menghasilkan eritropoietin untuk meningkatkan jumlah eritrosit.
- B. Jantung menghasilkan eritropoietin agar darah mampu mengikat lebih banyak oksigen.
- C. Eritrosit merangsang glomerulus menghasilkan hemoglobin.
- D. Tubulus ginjal menghasilkan eritrosit sebagai respons terhadap hipoksia.
- E. Ginjal mendeteksi penurunan kadar oksigen dalam darah kemudian menghasilkan eritropoietin yang merangsang pembentukan eritrosit.

**Kunci Jawaban : E**

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>26</b>                                                                  |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | Pilihan Ganda Sederhana                                                    |

Seorang pasien mengalami gagal ginjal kronis sehingga kemampuan ginjal menghasilkan eritropoietin menurun. Dampak yang paling mungkin terjadi terhadap sistem sirkulasi dan respirasi adalah ....

- A. Jumlah eritrosit menurun sehingga kemampuan darah mengangkut oksigen ke jaringan berkurang.
- B. Frekuensi napas menurun karena kadar oksigen darah meningkat.

- C. Curah jantung meningkat akibat jumlah eritrosit bertambah.
- D. Hemoglobin meningkat karena kompensasi paru-paru.
- E. Tekanan parsial oksigen di alveolus meningkat akibat berkurangnya eritropoietin

**Kunci Jawaban : A**

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>27</b>                                                                  |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | Pilihan Ganda Sederhana                                                    |

Seorang pasien mengalami kerusakan pada glomerulus sehingga protein plasma banyak keluar bersama urin (proteinuria). Kondisi tersebut menyebabkan kadar protein plasma menurun.

Dampak yang paling mungkin terjadi terhadap sistem sirkulasi adalah ....

- A. Tekanan darah meningkat karena protein plasma menarik lebih banyak air ke dalam pembuluh darah.
- B. Jumlah eritrosit meningkat karena kehilangan protein melalui urin.
- C. Tekanan osmotik plasma menurun sehingga cairan lebih mudah keluar dari kapiler dan menyebabkan edema.
- D. Frekuensi denyut jantung menurun akibat meningkatnya volume plasma.
- E. Kadar hemoglobin meningkat karena protein plasma berkurang.

**Kunci Jawaban : C**

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>28</b>                                                                  |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | Pilihan Ganda Sederhana                                                    |

Seorang pasien mengalami penyakit paru kronis yang menyebabkan kadar karbon dioksida dalam darah terus meningkat. Untuk mempertahankan homeostasis, ginjal melakukan penyesuaian terhadap komposisi filtrat.

Analisis yang paling tepat mengenai respons ginjal adalah ....

- A. Mengurangi reabsorpsi natrium sehingga karbon dioksida dapat dikeluarkan melalui urin.
- B. Meningkatkan filtrasi glukosa agar pH darah kembali normal.
- C. Meningkatkan reabsorpsi ion bikarbonat dan meningkatkan ekskresi ion  $H^+$ .
- D. Menghasilkan eritropoietin untuk menurunkan kadar karbon dioksida.
- E. Mengurangi reabsorpsi air sehingga darah menjadi lebih encer.

**Kunci Jawaban : C**

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>29</b>                                                                  |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | Pilihan Ganda Sederhana                                                    |

Seorang atlet mengikuti latihan intensitas tinggi dalam waktu yang lama. Selama latihan, kebutuhan oksigen jaringan meningkat dan metabolisme sel menghasilkan lebih banyak karbon dioksida. Hubungan yang paling tepat antara sistem respirasi, sirkulasi, dan ekskresi dalam mempertahankan homeostasis adalah ....

- Ginjal mengeluarkan karbon dioksida melalui urin, sedangkan paru-paru mengatur kadar urea dalam darah.
- Darah mengubah karbon dioksida menjadi urea sebelum dibawa ke ginjal.
- Ginjal menghasilkan oksigen tambahan agar kebutuhan jaringan terpenuhi.
- Paru-paru meningkatkan pengeluaran karbon dioksida, darah mengangkut sisa metabolisme, dan ginjal membantu menjaga keseimbangan asam-basa.
- Paru-paru meningkatkan pembentukan eritropoietin untuk mempertahankan pH darah

**Kunci Jawaban : D**

|                      |                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| No Soal              | <b>30</b>                                                                  |
| Elemen/Materi        | Sel                                                                        |
| Sub elemen/Submateri | Sistem Ekskresi                                                            |
| Kompetensi           | Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya |
| Level Kognitif       | C4 – Menganalisis                                                          |
| Level Soal           | L3 (Analisis)                                                              |
| Bentuk Soal          | Pilihan Ganda Sederhana                                                    |

Seorang pasien mengalami gagal ginjal sehingga zat sisa nitrogen menumpuk di dalam darah. Penumpukan tersebut mengganggu fungsi berbagai organ, termasuk sistem respirasi dan sistem sirkulasi. Analisis yang paling tepat mengenai keterkaitan ketiga sistem tersebut adalah ....

- Paru-paru menggantikan seluruh fungsi ekskresi ginjal sehingga kadar urea kembali normal.
- Jantung menyaring zat sisa nitrogen ketika ginjal mengalami kerusakan.
- Eritrosit mengubah urea menjadi oksigen agar dapat digunakan oleh sel.
- Penurunan fungsi ginjal menyebabkan zat sisa metabolisme tidak dapat dikeluarkan secara optimal sehingga keseimbangan internal tubuh terganggu dan memengaruhi fungsi jantung serta paru-paru.
- Glomerulus meningkatkan produksi urea untuk membantu paru-paru mengeluarkan karbon dioksida.

**Kunci Jawaban : D**