PENERAPAN *VIRTUAL LABORATORY* DALAM PRAKTIKUM UJI KANDUNGAN URIN PADA MATERI SISTEM EKSKRESI DI MAN 4 ACEH BESAR

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

HASRIDA MAYA
NIM. 210207051

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM BANDA ACEH
2024 M/1446 H

PENERAPAN *VIRTUAL LABORATORY* DALAM PRAKTIKUM UJI KANDUNGAN URIN PADA MATERI SISTEM EKSKRESI DI MAN 4 ACEH BESAR

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Biologi

OLEH :

HASRIDA MAYA
NIM.210207051

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan
Keguruan Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh :

Pembimbing

Nurlia Zahara, S.Pd.I, M.Pd
NIP.198809212023212029

PENERAPAN *VIRTUAL LABORATORY* DALAM PRAKTIKUM UJI KANDUNGAN URIN PADA MATERI SISTEM EKSKRESI DI MAN 4 ACEH BESAR

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus serta
Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal **Senin, 23 Desember 2024**
22 Jumadil Akhir 1446

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Nurlia Zahara, S. Pd, M. Pd
NIP. 198809212023212029

Sekretaris,

Dr. Elita Agustina, S. Si., M. Si.
NIP. 197808152009122002

Penguji I,

Nafisah Hanim, S. Pd., M. Pd.
NIP. 198601192023212022

Penguji II,

Rizky Ahadi, S. Pd.I., M. Pd.
NIP. 199001132023211024

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh

Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197301021997031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Hasrida Maya

Nim : 210207051

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Penerapan *Virtual Laboratory* Dalam Praktikum Uji Kandungan Urin Pada Materi Sistem Ekskresi Di MAN 4 Aceh Besar

Dengan ini menyatakan bahwa dalam peulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya
4. Tidak melakukan manipulasi dan pemalsuan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya sendiri

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan teah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap diberi sanksi lain berdasarkan aturan yang berlaku di fakultas tarbiyah dan keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyatan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 17 Desember 2024

Hasrida Maya

ABSTRAK

kesulitan peserta didik dalam memahami materi sistem ekskresi khususnya pada proses pembentukan urin, serta kurangnya variasi media pembelajaran menyebabkan rendahnya hasil belajar dan aktivitas belajar peserta didik. Upaya dalam mengatasi permasalahan tersebut salah satunya dengan menerapkan media *Virtual Laboratory* yang mampu membantu peserta didik dalam mensimulasikan proses ekskresi dengan visualisasi, sehingga memperkuat pemahaman konseptual peserta didik. Tujuan penelitian ini adalah untuk aktivitas dan hasil belajar peserta didik kelas XI MAN 4 Aceh Besar. Penelitian ini menggunakan metode *pre-eksperimen* menggunakan jenis desain *one group pre-test and post-test desaign*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI 2 yang berjumlah 35 peserta didik, pengambilan sampel dengan cara *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar observasi dan tes hasil belajar peserta didik melalui *pre-test*-dan *post-test*. Analisis aktivitas belajar peserta didik menggunakan rumus persentase dan hasil belajar peserta didik menggunakan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 80. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase aktivitas belajar peserta didik memperoleh kategori sangat aktif dengan pertemuan pertama 81 % dan pertemuan kedua menjadi 95 %. Analisis hasil belajar peserta didik diperoleh dengan skor rata-rata *pre-test* 45 dengan kategori tidak tuntas dan skor rata-rata *post-test* 87 dengan kategori tuntas. Maka dapat disimpulkan bahwa penerapan media *Virtual Laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi di MAN 4 Aceh Besar terhadap aktivitas belajar peserta didik dengan kategori sangat aktif serta hasil belajar peserta didik menunjukkan tingkat pencapaian hasil belajar sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Kata Kunci : *Virtual Laboratory*, praktikum biologi, aktivitas belajar, hasil belajar sistem ekskresi, uji kandungan urin

جامعة الرانري
AR-RANIRY

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul penerapan *Virtual laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi di MAN 4 Aceh Besar. Shalawat serta salam kepangkuan Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga serta sahabat beliau yang telah berjuang menegakkan Islam dengan mengorbankan seluruh hidup dan hartanya untuk membina ummat manusia kejalan yang benar.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry Banda Aceh. Pada kesempatan ini penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah Allah SWT sehingga kendala-kendala tersebut dapat teratasi dengan baik. Ucapan terimakasih yang tidak terhingga penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk,S.Ag.,M.A.,M.Ed.,Ph.D selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Mulyadi, S.Pd. I., M.Pd selaku ketua Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Nurdin Amin, M.Pd selaku sekretaris Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

4. Ibu Nurlia Zahara, S.Pd. I., M.Pd selaku penasehat akademik sekaligus sebagai pembimbing yang tidak henti-hentinya memberikan ide, motivasi dan bimbingan dan menasehati penulis dalam segala hal dari awal hingga akhir.
5. Kepada teman-teman saya yaitu Raihan Shabirah, Nazuhra Azhani, Nurrizwani, Fadilah Rahmawati Siregar, Wahdini, Annisa Putri, Nabila Dan Durratul, Annisa Ayu, Ikbal, Safrul, serta teman-teman Biologi angkatan 2021 yang telah membantu dan memberi semangat kepada penulis.

Teristimewa penulis ucapkan terimakasih yang tiada habisnya kepada Cinta pertama dan panutanku, Ayahanda Husaini Ibrahim dan surgaku Ibunda Nurida. Terimakasih atas segalanya, terimakasih atas do'a, dukungan, semangat dan cinta yang tiada henti-hentinya kalian berikan kepada penulis. Terimakasih atas kepercayaan ini semoga segala do'a yang telah kalian panjatkan untuk penulis menjadi jembatan menuju kesuksesan dunia dan akhirat. keluarga besar yang selalu mendo'akan, memberikan cinta, kasih sayang, semangat, motivasi dan dukungan baik berupa materi maupun non-materi kepada penulis. Penulis menyadari dalam penulisan ini masih banyak kesalahan dan kekhilafan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengetahuan, berkah, dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Banda Aceh, September 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
ABSTRAK ..... **i**
KATA PENGANTAR ..... **ii**
DAFTAR ISI ..... **iv**
DAFTAR GAMBAR ..... **vi**
DAFTAR TABEL ..... **vii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **viii**

BAB I : PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan Masalah 9
C. Tujuan Penelitian 9
D. Manfaat Penelitian 10
E. Definisi Operasional 11

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA **14**
A. Media Pembelajaran 14
B. Laboratorium 20
C. Pembelajaran *Virtual* 22
D. *Virtual Laboratory* 29
E. Aktivitas Belajar 33
F. Hasil Belajar Peserta didik 35
G. Materi Pembelajaran Sistem Ekskresi 37

BAB III : METODE PENELITIAN **45**
A. Metode Penelitian 45
B. Tempat Dan Waktu Penelitian 46
C. Populasi Dan Sampel 46
D. Teknik Pengumpulan Data 47
E. Insrumen Penilaian 48
F. Teknik Analisis Data 49

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN **52**
A. Hasil Penelitian 52
B. Pembahasan 59

BAB V : KESIMPULAN **68**
A. Kesimpulan 68
B. Saran 68

DAFTAR PUSTAKA **70**
LAMPIRAN **77**
BIODATA ALUMNI **156**

جامعة الرانري
AR-RANIRY

DAFTAR GAMBAR

2.1 Struktur Ginjal 39
2.2 Proses Pembentukan Urin pada Ginjal 40
2.3 Struktur Kulit 41
2.4 Struktur Hati 42
2.5 Struktur Paru-paru 43
4.1 Grafik Rata-rata Keseluruhan Persentase Aktivitas Peserta didik 56
4.2 Grafik Rata-rata Nilai *Pre-test* dan Rata-rata Nilai *Post-test* 59

AR-RANIRY

DAFTAR TABEL

2.1 Karakteristik Pendidikan Dalam Pertimbangan Laboratorium Sekolah Dan *Virtual Laboratory* 32
3.1 Rancangan Penelitian *One Group Pre-test* dan *Post-test Design* 45
3.2 Tabel Interval Skala *Likert* 50
3.3 Krtiteria Ketuntasan Hasil Belajar 51
4.1 Hasil Persentase Aktivitas Belajar Peserta didik Pada Pertemuan Pertama 53
4.2 Hasil Persentase Aktivitas Belajar Peserta didik Pada Pertemuan Kedua 54
4.3 Hasil Persentase Aktivitas Belajar Peserta didik Pada Pertemuan Pertama dan Kedua 55
4.4 Hasil Belajar Peserta didik 57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan 77
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian Dari Fakultas 78
Lampiran 3 Surat Balasan Penelitian Dari Sekolah 79
Lampiran 4 Modul Ajar 81
Lampiran 5 Tabulasi Data Hasil Belajar Post-test 104
Lampiran 6 Tabulasi Data Hasil Belajar Pre-test 106
Lampiran 7 Kisi-Kisi Lembar Observasi Aktivitas Peserta didik 108
Lampiran 8 Data Aktivitas Belajar Peserta didik Pertemuan 1 114
Lampiran 9 Data Aktivitas Belajar Peserta didik Pertemuan 2 116
Lampiran 10 Soal *Pre-Test* dan Kunci Jawaban 118
Lampiran 11 Soal *Post- Test* dan Kunci Jawaban 129
Lampiran 12 Rubrik Soal 140
Lampiran 13 Dokumentasi Penelitian 154

جامعة الرانري
AR-RANIRY

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran Biologi merupakan pembelajaran yang menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung. Peserta didik perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah proses keterampilan agar peserta didik mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar, dengan demikian peserta didik dapat merasakan manfaat pembelajaran Biologi tersebut bagi diri sendiri serta masyarakat dalam mencapai keberhasilan dalam bidang pendidikan.[1]

Keberhasilan pendidikan salah satunya tergantung pada penggunaan sumber belajar atau media pembelajaran yang digunakan selama proses pembelajaran.[2] Media pembelajaran memiliki fungsi yang sangat strategis dalam pembelajaran. Seringkali terjadi banyaknya peserta didik yang tidak tau atau kurang memahami materi pelajaran yang diisampaikan guru atau pembentukan kompetensi yang diberikan pada peserta didik mengakibatkan keadaan atau kurang optimalnya dalam penerapan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar.

Penerapan media pembelajaran yang dirancang dapat mengikuti kemajuan ilmu pengetahuan dan inovasi, seperti yang disadari bahwa media pembelajaran merupakan instrumen yang dapat membantu peserta didik dalam memajukan

---

[1] Omegawati, Wigati Hadi, Dkk, *Detik-Detik Ujian Nasional Biologi Tahun Ajaran 2014/2015*, (Jakarta: Pt Intan Pariwata), H. 17.

[2] Agustina, R., & Sitompul, H,"Pengaruh Media Pembelajaran Dan Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Biologi", *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Dalam Pendidikan*, Vol.2, No.1, (2015), Https://Doi.Org/10.24114/Jtikp.V2i1.3273

apabila menggunakan media pembelajaran yang tepat. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan pada proses pembelajaran yaitu *virtual laboratory* yang merupakan media sistem digital dalam teknologi komputer yang digunakan untuk menyampaikan pembelajaran melalui metode eksperimen. *Virtual laboratory* memiliki peralatan dan bahan seperti yang digunakan dalam eksperimen nyata.[3]

Kurangnya fasilitas laboratorium yang memadai di sekolah dapat menghambat kemampuan peserta didik untuk mempelajari ilmu biologi, meskipun fakta bahwa pengalaman praktikum sangat penting untuk mendorong pembelajaran mendalam pada peserta didik. Praktikum *virtual* adalah salah satu cara untuk terus menawarkan kesempatan belajar meskipun ada batasan ini, atau sebagai pengganti pelaksanaan praktikum yang memakan waktu dan mahal. Laboratorium yang dilakukan di depan komputer disebut *Virtual laboratory*, sering dikenal sebagai lab *virtual*, tidak diragukan lagi diperlukan untuk praktikum *virtual* ini.

Adapun ayat Al-Qur'an yang berhubungan dengan pembelajaran dalam konsep islam telah disebutkan dalam Al-Qur'an surah An-Nahl ayat 125:

ٱدۡعُ إِلَىٰ سَبِيلِ رَبِّكَ بِٱلۡحِكۡمَةِ وَٱلۡمَوۡعِظَةِ ٱلۡحَسَنَةِۖ وَجَٰدِلۡهُم بِٱلَّتِي
هِيَ أَحۡسَنُۚ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعۡلَمُ بِمَن ضَلَّ عَن سَبِيلِهِۦ وَهُوَ أَعۡلَمُ
بِٱلۡمُهۡتَدِينَ ﴿١٢٥﴾

Artinya: *"Serulah (manusia) kepada jalan Tuhanmu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan bantahlah mereka dengan cara yang terbaik. Sesungguhnya Tuhanmu, Dialah yang lebih mengetahui*

---

[3] Gunawan, *Model Pembelajaran Sains Berbasis Ict*, (Mataram: Fkip Universitas Mataram, 2015), H. 20

> *tentang siapa yang tersesat dari jalannya dan Dialah yang lebih mengetahui orang-orang yang mendapat petunjuk."* (Q.S. An-Nahl:125).

Ayat ini menjelaskan tiga macam metode dakwah yang harus disesuaikan dengan sasaran dakwah. Terhadap Cendekiawan yang memiliki pengetahuan tinggi diperintahkan untuk menyampaikan dakwah dengan hikmah, yakni berdialog dengan kata-kata bijak sesuai dengan tingkat kepandaian mereka. Terhadap kaum Awam, diperintahkan untuk menerapkan Mau'izhah, yakni memberikan nasihat dan perumpamaan yang menyentuh jiwa sesuai dengan taraf pengetahuan mereka yang sederhana. Sedangkan terhadap Ahl al-kitab dan penganut agama-agama lain yang diperintahkan adalah adalah Jidal/perdebatan dengan cara yang terbaik yaitu dengan logika dan retorika yang halus, lepas dari kekerasan dan umpatan.[4] berdialog dengan kata-kata bijak sesuai dengan tingkat kepandaian mereka. Terhadap kaum Awam, diperintahkan untuk menerapkan Mau'izhah, yakni memberikan nasihat dan perumpamaan yang menyentuh jiwa sesuai dengan taraf pengetahuan mereka yang sederhana. Sedangkan terhadap Ahl al-kitab dan penganut agama-agama lain yang diperintahkan adalah adalah Jidal/perdebatan dengan cara yang terbaik yaitu dengan logika dan retorika yang halus, lepas dari kekerasan dan umpatan.[5]

Berdasarkan tafsiran ayat di atas dapat disimpulkan bahwa proses belajar mengajar bisa dilakukan dengan berbagai cara bisa menggunakan model, metode, bahkan media agar peserta didik dapat memahami dan mengerti semua yang diajarkan oleh guru, karena untuk dapat membuat peserta didik paham terhadap materi yang diajarkan butuh media atau model yang menarik dan mudah dipahami peserta didik, sehingga peserta didik tertarik untuk mendengarkan dan mengikuti proses belajar mengajar di dalam kelas.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, sekolah MAN 4 Aceh Besar telah menerapkan kurikulum merdeka pada kelas XI dalam mata pelajaran biologi, namun terdapat beberapa hal yang menyebabkan capaian pembelajaran belum terpenuhi diantaranya ; (1) Laboratorium sekolah belum dilengkapi dengan alat dan

---

[4] M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), H.125.

[5] M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), H.125.

bahan yang memadai untuk menunjang pelaksanaan eksperimen, (2) penggunaan media yang kurang bervariasi menyebabkan peserta didik merasa bosan dalam proses pembelajaran..[6]

Permasalahan serupa juga diungkapkan oleh Diana, dkk, dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa masalah umum di banyak sekolah adalah kurangnya peralatan dan bahan di laboratorium sains karena terbatasnya anggaran yang tersedia untuk sekolah dan tingginya biaya perawatan laboratorium.[7]Pertanyataan tersebut di dukung oleh Achmad & Agnita yang menyatakan bahwa Hampir 80% pembelajaran IPA belum bersentuhan dengan teknologi terbaru seperti *virtual reality* dengan bantuan komputer.[8]

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan kepada Ibu Syarifah selaku guru biologi MAN 4 Aceh Besar mengatakan bahwa pembelajaran biologi pada materi sistem ekskresi belum sesuai dengan tuntutan tujuan pembelajaran dari kurikulum Merdeka, yakni belum dilaksanakan kegiatan praktikum khususnya praktikum pemeriksaan urin, padahal dengan praktikum pemeriksaan urin peserta didik dapat terfasilitasi dalam mencapai kompetensi yang diharapkan.

Hasil wawancara dengan peserta didik kelas XI MAN 4 Aceh Besar,

---

[6] Hasil Observasi Awal Yang Dilakukan Peneliti Di Man 4 Aceh Besar, Pada Tanggal 29 Agustus 2024.

[7] Diana, B., Muntean, C., & Muntean, G.M, "Teaching And Learning Physics Using 3d Virtual Learning Environment: A Case Study Of Combined Virtual Reality And *Virtual Laboratory* In Secondary School", *Journal Of Computers In Mathematics And Science Teaching*, Vol. 39, No.1, (2020), H.5-18, Issn-0731-9258.

[8] Achmad, B. & Agnita, S.P," Implementation Of Virtual Laboratory Media To Learning Geometry In Mathematics Education Program Of Universitas Pgri Semarang", *International Journal Of Research In Education*, Vol.1, No.1, (2021), H.41-50, Doi: Https://Doi.Org/10.26877/Ijre.V1i1.6675

didapatkan informasi bahwa banyak peserta didik yang belum memahami materi yang disampaikan oleh gurunya. Peserta didik lebih tertarik jika pembelajaran biologi menggunakan media pembelajaran, karena pembelajaran yang hanya menonton akan mengakibatkan peserta didik merasa bosan dan tidak bersemangat lagi dalam mengikuti pembelajaran, sehingga materinya tidak tercapai.[9]

Materi Sistem ekskresi pada manusia tidak bisa dijelaskan begitu saja dengan mencatat, ceramah atau hanya membaca buku saja. Peserta didik harus mengetahui secara pasti bagaimana fungsi dan cara kerja masing-masing organ ekskresi itu sendiri, sehingga capaian pembelajaran dalam materi sistem ekskresi ini dapat tercapai. Penggunaan media pembelajaran yang tepat sangat diperlukan agar dapat terjadi interaksi dalam proses pembelajaran kearah yang lebih baik seperti praktikum pemeriksaan urin mengarahkan peserta didik untuk menganalisis kelainan pada struktur dan fungsi organ serta dapat menjelaskan gangguan fungsi yang terjadi pada sistem urinaria melalui pengamatan dan percobaan terhadap sampel urin.

Upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi permasalahan di atas adalah dengan mengembangkan pembelajaran abad 21 yang memanfaatkan media teknologi yang mampu mengggambarkan fenomena biologi mendekati kejadian sesungguhnya dengan tampilan *visual* yang mampu menghasilkan kegiatan praktikum di laboratorium secara *virtual*, sehingga mampu menggambarkan secara nyata suatu proses atau mekanisme, salah satunya adalah proses

---

[9] Hasil Wawancara Yang Dilakukan Peneliti Di Man 4 Aceh Besar, Pada Tanggal 30 Agustus 2024.

pembentukan urin dan uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Visakh, dkk. yang menyatakan bahwa *Virtual laboratory* adalah salah satu sarana yang dapat mengurangi kecamasan yang yang disebabkan oleh tingkat bahaya pada laboratorium real, dan dengan pemanfaatan *Virtual laboratory* dapat meningkatkan pemahaman konseptual, pemahaman keterampilan proses sains secara signifikan, yaitu minimal 88% hingga maksimal 233%.[10]

Penelitian terdahulu yang dapat mendukung penelitian ini diantaranya Rana,dkk, dengan judul " Efektivitas Penggunaan Laboratorium *Virtual* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Mas Muhammadiyah Nahangure" Kurangnya ketersediaan ruangan praktikum dan alat-alat laboratorium yang memadai peserta didik dan guru tidak dapat melakukan praktikum dan memperoleh pengalaman melalui rangkaian proses pembuktian-pembuktian ilmiah dalam pembelajaran biologi di laboratorium. Laboratorium *virtual* merupakan laboratorium yang berbentuk perangkat lunak(software) komputer yang berbasis multimedia interaktif yang dioperasikan dengan menggunakan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium sehingga pengguna seakanakan berada di laboratorium sebenarnya dan membantu proses pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran pada lembaga Pendidikan dengan fasilitas laboratorium yang kurang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan

---

[10] Vysakh, K.K., Sharanya, M. & Krishnashree, A, Virtual Experimental Platforms In Chemistry Laboratory Education And Its Impact On Experimental Self-Efficacy, *International Journal Of Educational Technology In Higher Education*, Vol. 17, No.30, (2020), H.1-22

laboratorium virtual terhadap peningkatan hasil belajar biologi peserta didik MAS Muhammadiyah Nangahure. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XII IPA dengan jumlah 23 orang. Teknik sampling yang digunakan adalah sampling jenuh. Penelitian ini menggunakan *Pre-Experimental Design* berupa *Design One Group Pre-test Dan Pos-test*. Setelah data berdistribusi normal dan homogen, dilanjutkan dengan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t berpasangan (sample paired t-tes) dan diperoleh $thitung < ttabel$ (54.238 < 1,717), yang berarti $H0$ ditolak. Oleh karena itu, hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan laboratorium *virtual* terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran biologi materi evolusi.[11]

Hasil penelitian dari Khairuna dengan judul "Penerapan Model Discovery Learning Dengan Pemanfaatan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Sistem Ekskresi". Metode penelitian yang digunakan adalah desain kuasi-eksperimental dengan desain kontrol kelompok pretest-posttest. Parameter yang diukur adalah keterampilan proses sains dan hasil belajar, dengan instrumen pengumpulan data berupa soal pilihan ganda dengan teknik pretest-posttest. Hasil penelitian menunjukkan bahwa korelasi antara keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik diperoleh r = 0,842, yang menunjukkan bahwa antara keterampilan

---

[11] Rana, dkk, "Efektivitas Penggunaan Laboratorium Virtual dalam Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Mas Muhammadiyah Nangahure",*Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)*, Vol.3, No.3, (2023), h.589, DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.232

proses sains dan hasil belajar peserta didik memiliki korelasi positif dengan interpretasi yang kuat setelah diajarkan dengan penerapan model pembelajaran penemuan dan penggunaan laboratorium virtual pada topik sistem ekskresi.[12]

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu peneliti ingin menerapkan *Virtual laboratory* dalam Praktikum Uji Kandungan Urin pada Materi Sistem Ekskresi di Man 4 Aceh Besar, menggunakan metode *pre-eksperimen* untuk melihat aktivitas belajar peserta didik dan hasil belajar peserta didik. Desain penelitian ini menggunakan desain *one group pre-test and post-test.* sedangkan penelitian terdahulu penelitian ini diantaranya Rana,dkk, untuk melihat efektivitas penggunaan laboratorium *virtual* dalam meningkatkan hasil belajar biologi peserta didik mas muhammadiyah nahangure. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XII IPA dengan jumlah 23 orang. Teknik sampling yang digunakan adalah sampling jenuh. Penelitian ini menggunakan *Pre-Experimental Design* berupa *Design One Group Pre-test Dan Pos-test.* Setelah data berdistribusi normal dan homogen, dilanjutkan dengan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t berpasangan (sample paired t-tes) dan diperoleh $thitung < ttabel$ (54.238 < 1,717), yang berarti $H0$ ditolak. Penelitian dari Khairuna dengan judul "Penerapan Model Discovery Learning Dengan Pemanfaatan Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Sistem Ekskresi",. Penelitian ini

---

[12] Khairuna,Dkk," Penerapan Model Discovery Learning Dengan Pemanfaatan Virtual Laboratory Untuk Meingkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Sistem Ekskresi", *Jurnal Pedidikan Sains Indonesia*, Vol. 9, No.2, (2021), 281-282. , Doi: 10.24815/Jpsi.V9i2.18875

bertujuan untuk menganalisis peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran penemuan dan penggunaan laboratorium virtual. Metode penelitian yang digunakan adalah desain kuasi-eksperimental dengan desain kontrol kelompok *pretest-posttest.*

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti melakukan penelitian dengan judul **"Penerapan *Virtual laboratory* Dalam Praktikum Uji Kandungan Urin Pada Materi Sistem Ekskresi Di Man 4 Aceh Besar".**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, yang menjadi rumusan masalah dalam penelitan ini adalah:

1. Bagaimana aktivitas belajar peserta didik melalui penerapan media *Virtual laboratory* pada materi sistem ekskresi di MAN 4 Aceh Besar?
2. Bagaimana hasil belajar peserta didik melalui penerapan media *Virtual laboratory* pada materi sistem ekskresi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, yang menjadi tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengkaji aktivitas belajar peserta didik melalui penggunaan media *Virtual laboratory* pada materi sistem ekskresi.
2. Untuk Menganalisis hasil belajar peserta didik melalui penerapan media *Virtual laboratory* pada materi sistem ekskresi

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, yang menjadi manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti

   Memberikan informasi mengenai pengaruh penggunaan penggunaan media *Virtual laboratory* terhadap hasil belajar peserta didik pada biologi yang dapat dijadikan rujukan untuk penelitian lebih lanjut, selain itu agar dapat mengetahui keunggulan dari penggunaan media *Virtual laboratory* dalam proses belajar, serta dapat menciptakan pembelajaran aktif, inovatif, bermakna, dan menyenangkan.

2. Bagi guru

   Memberikan informasi media pembelajaran alternatif yang dapat digunakan pada materi atau konsep biologi, sehingga terbentuklah proses pembelajaran yang baik. Serta dapat memberikan informasi dalam memilih media pembelajaran yang sesuai dengan materi atau konsep yang diajarkan di sekolah.

3. Bagi peserta didik

   Memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, meningkatkan persepsi positif peserta didik terhadap pelajaran biologi, serta meningkatkan semangat untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.

E. Definisi Operasional

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, yang menjadi definisi operasional dalam penelian ini adalah:

1. *Virtual laboratory* dapat didefinisikan sebagai perangkat lunak multisensori yang memiliki interaktivitas untuk mensimulasikan praktikum-praktikum tertentu dengan mereplikasikan laboratorium konvensional melalui pendekatan studi kasus, berinteraksi dengan peralatan laboratorium, melakukan eksperimen, menganalisis eksperimen sekaligus mengevaluasi proses yang dilakukan.[13] *virtual laboratory* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah aplikasi yang digunakan pada praktikum dengan tampilan secara *visual*, dimana materi yang dipraktikumkan berupa materi sistem ekskresi pada uji kandungan urin.
2. Praktikum adalah pengalaman belajar dimana peserta didik berinteraksi dengan materi atau dengan sumber data sekunder untuk mengamati dan memahami dunia alam yang disajikan dengan menggunakan percobaan. Pembelajaran harus dapat mengukur tiga aspek, yaitu kognitif (pengetahuan), afektif (sikap) dan psikomotorik (keterampilan).[14] Praktik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah praktik uji kandungan urin menggunakan media *virtual laboratory* yang merujuk pada prosedur

---

[13] Wandah Wibawanto, *Laboratorium Virtual* , (Semarang:Lppm Unnes, 2020), H.2-3.

[14] Syarifah Widya Ulfa, " Pembelajaran Berbasis Praktikum : Upaya Mengembangkan Sikap Ilmiah Peserta didik Pada Pembelajaran Biologi", *Jurnal Nizhamiyah,* Vol.6, No.1, (2016), H.1, Http://Dx.Doi.Org/10.30821/Niz.V6i1.29

atau metode yang digunakan dalam mengevaluasi pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan peserta didik di MAN 4 Aceh Besar.

3. Aktivitas belajar adalah keterlibatan fisik peserta didik dalam bentuk sikap, pikiran, perhatian, dan aktivitas dalam kegiatan pembelajaran guna menunjang keberhasilan proses belajar mengajar dan memperoleh manfaat dari kegiatan pembelajaran tersebut.[15] Aktivitas belajar yang akan diamati oleh peneliti ialah aktivitas peserta didik *yang* terdiri dari 7 aktivitas, meliputi *visual activities, oral activities, listening activities, writing activities, mental activities, drawing activities* dan *emotional activities*[16]. Pengamatan 7 aktivitas tersebut akan dilaksanakan dalam pembelajaran materi sistem ekskresi melalui penerapan media *vitrual laboratory.*
4. Hasil belajar adalah hasil yang dicapai dalam belajar yang berupa pengetahuan, penguasaan, dan keterampilan serta sikap yang diperoleh oleh peserta didik selama mengikuti pelajaran di sekolah yang dinyatakan dalam bentuk angka.[17] Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil belajar yang berupa nilai yang di peroleh dari soal *pre-test* dan *post-test* pada materi sistem ekskresi setelah mengikuti

---

[15] Arsyi Mirdanda, *Mengelola Aktivitas Pembelajaran Di Sekolah Dasar*, (Kalimantan:Pgri Provinsi Kalbar, 2019), H.4

[16] Ulul Azmi Purnamasari,"Meningkatkan Aktivitas Belajar Peserta didik Pada Materi Pelajaran Ipa Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation", Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika, Vol.6, No. 1, (2018), H.132.

[17] Zaini Hisyam, *Strategi Pembelajaran Aktif*, (Yogyakarta: Pustaka Insan Madani, 2008), H. 56.

pembelajaran menggunakan media *virtual laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin, hasil pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik sesuai dengan KKM yang ditetapkan yaitu 75.

5. Materi sistem ekskresi termasuk capaian pembelajaran (CP) kurikulum merdeka dimana tercantum elemen pemahaman biologi yakni pada akhir fase F peserta didik memiliki kemampuan menganalisis beberapa materi biologi kelas XI SMA salah satunya menganalisis keterkaitan struktur dan fungsi organ pada sistem organ serta kelainan dan gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut. pemecahan masalah berupa gangguan penyakit pada sistem ekskresi dikehidupan sehari-hari. [18] Materi ini diajarkan pada peserta didik kelas XI MAN 4 Aceh Besar pada Semester Ganjil dengan menggunakan media *Virtual laboratory*.

جامعة الرانري
AR-RANIRY

[18] Aini, Nur., & Budjiastuti, Widowati,"Penerapan Lembar Kegiatan Peserta didik Berbasis Penemuan Terbimbing Materi Sistem Ekskresi Manusia Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Kelas Xi Sma". *Bioedu*.Vol.6, No.2, (2017), H.87-97

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

A. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin "*medium*" yang secara harfiah berarti 'antara'.[19]Istilah tersebut telah menggambarkan bahwa keberadaan media sebagai suatu pengantar atau penghubung, yakni yang mengantarkan atau menghubungkan atau menyalurkan sesuatu hal dari satu sisi ke sisi lainnya yang dalam hal ini merujuk pada apa saja yang membawa informasi dari pengirim kepada penerima pesan.

Menurut Arief. S. Sadiman media merupakan sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan, yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian penerimanya sehingga terjadilah proses belajar.[20]Pengertian lain dijelaskan oleh Rudi Susilana yang berpendapat bahwa media merupakan wadah dari suatu pesan pembelajaran dimana pada hal tersebut ada tujuan yang ingin dicapai pada proses belajar tersebut.[21]

Beberapa penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi dan mendukung suatu proses belajar mengajar agar tercipta lingkungan yang memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap.

---

[19] Sharon E. Smaldino, Deborah L. Lowther, James D. Russel, *Instructional Technology And Media For Learning Pearson,* (Jakarta: Kencana, 2011), H. 7.

[20] Arief S. Sadiman, Dkk, *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan Dan Pemanfaatannya*, (Jakarta: Pt. Raja Grafindo Persada, 2007), H. 7.

[21] Rudi Susilana Dan Cepi Riyana, *Media Pembelajaran, Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, Dan Penilaian*, (Bandumg: Cv Wacana Prima, 2009), H. 7.

Media pembelajaran selalu terdiri atas dua unsur penting, yaitu unsur peralatan atau perangkat keras (*hardware*) dan unsur pesan atau informasi yang dibawanya (*message/software*). Perangkat lunak (*software*) adalah informasi atau bahan ajar itu sendiri yang akan disampaikan kepada peserta didik, sedangkan perangkat keras (*hardware*) adalah sarana atau peralatan yang digunakan untuk menyajikan pesan/bahan ajar tersebut. Kedua unsur tersebut saling berkaitan satu sama lain, walaupun demikian hal terpenting dari keduanya adalah pesan atau informasi belajar yang dibawakan oleh media tersebut.

Penggunaan media pembelajaran secara kreatif dapat memberikan kesempatan peserta didik untuk belajar lebih banyak, pengalaman belajar yang lebih baik, dan meningkatkan keterampilan sesuai dengan tujuan pembelajaran

2. Fungsi Media Pembelajaran

Ada dua unsur yang sangat penting dalam proses pembelajaran, dimana dua unsur ini saling berkaitan satu sama lain yakni metode dan media pembelajaran. Pemilihan suatu metode akan menentukan media pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran tersebut.[22] dalam proses pembelajaran, media memiliki kontribusi dalam meningkatkan mutu dan kualitas pembelajaran, dimana kehadiran media tidak hanya membantu pendidik dalam menyampaikan materi ajar dan proses pembelajaran, tetapi memberikan nilai tambah pada kegiatan pembelajaran. oleh karena itu media memiliki peran besar dalam pembelajaran Adapun secara garis besar fungsi media terbagi 2 yaitu:

---

[22] Rusman, Deni Kurniawan Dan Cepi Riyana, *Pembelajaran Berbasisi Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2013), H. 171.

a. Fungsi umum :

Media sebagai pembawa (materi) dari sumber pesan (guru) ke penerima pesan (murid) dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran.

b. Fungsi khusus :

1) Untuk menarik perhatian murid.

2) Untuk memperjelas penyampaian pesan.

3) Untuk mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan biaya.

4) Untuk menghindari kata-kata sulit dan kesalahpahaman.

5) Untuk mengaktifkan dan mengefektifkan kegiatan belajar peserta didik.[23]

3. Manfaat Media Pembelajaran

Sudjana dan Rivai mengemukakan manfaat dari media pembelajaran dalam proses belajar peserta didik, yaitu:

a. Pembelajaran lebih menarik perhatian peserta didik, sehingga meningkatkan motivasi mereka untuk belajar.

b. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh peserta didik dan memungkinkanya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.

c. Selain komunikasi verbal yang dilakukan pendidik dengan mengucapkan kata-kata, metode pengajaran akan lebih beragam agar peserta didik tidak bosan dan pendidik tidak kehabisan nafas.

---

[23] Usep Kustiawan, *Pengembangan Media Pembelajaran Anak Usia Dini,* (Malang: Gunung Samudra, 2016), H. 9.

d. Peserta didik dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian pendidik tetapi juga dapat melakukan aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan dan lainnya.[24]

4. Klasifikasi Media Pembelajaran

Macam-macam media pembelajaran secara umum dapat diklasifikasikan menjadi tiga macam. Klasifikasinya bisa dilihat dari jenisnya, daya liputnya dan dari bahan serta cara pembuatannya. Dari jenisnya media dibagi atas: media auditif, media visual, dan media audiovisual. Jika dilihat dari daya liputnya, media dibagi atas: media yang mempunyai daya liput luas dan serentak, serta dapat menjangkau jumlah peserta didik yang banyak dalam waktu yang sama misalnya: radio dan televisi, media yang mempunyai daya liput yang terbatas oleh ruangan dan tempat seperti film, sound slide dan film strip, dan media untuk pengajaran individual seperti modul berprogram, pembelajaran melalu komputer. Klasifikasi yang lain dilihat dari bahan dan pembuatannya media dibagi pula atas: media sederhana, yaitu media yang bahan dasarnya mudah diperoleh dan harganya murah. Media yang kompleks, yaitu media yang bahan dan alat pembuatannya sulit diproleh serta mahal biayanya dan sulit membuatnya.[25]

---

[24] Azhar Arsyad, Media Pembelajaran, … H. 28.

[25] Syaiful Bahri Djamarah Dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), Cet. V, H. 124.

5. Kriteria Umum Pemilihan Media Pembelajaran

Dasar pertimbangan dalam pemilihan media pembelajaran adalah dapat terpenuhinya kebutuhan dan tercapainya tujuan pembelajaran, jika tidak sesuai dengan kebutuhan dan tujuan maka media tersebut tidak dapat digunakan.

Ada beberapa kriteria umum yang perlu diperhatikan dalam pemilihan media, namun demikian setiap media memiliki kelebihan dan kelemahan yang akan memberikan pengaruh kepada afektifitas program pembelajaran. Pendekatan yang ditempuh adalah mengkaji media sebagai bagian integral dalam proses pendidikan yang kajiannya akan sangat dipengaruhi beberapa kriteria umum yaitu kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran, materi yang diajarkan, karakteristik pembelajaran atau peserta didik, teori, gaya belajar peserta didik, dan kesesuaian dengan kondisi lingkungan, fasilitas pendukung, dan waktu yang tersedia.[26]

Adapun beberapa alasan dibutuhkannya media pembelajaran dalam proses belajar mengajar yaitu sebagai demonstrasi, familiaritas, kejelasan dan pembelajaran aktif.[27] Suatu media dibutuhkan sebagai alat untuk mendemonstrasikan sebuah konsep, alat, objek, kegunaan, cara mengoperasikan dan lain-lain. Alasan tersebut sering melandasi pengguna dalam menggunakan media yaitu bertujuan untuk mendemonstrasikan atau memperagakan sesuatu.

Media sebagai familiaritas, ini merupakan alasan yang berhubungan dengan pribadi guru tersebut. Seorang guru akan memiliki alasan tersendiri dalam menggunakan media pembelajaran secara terus menerus, seperti karena sudah

---

[26] Dina Indriana, *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*, (Jogjakarta: Diva Press, 2011), Cet. 1, H. 28.

[27] *Ibid*,. H. 37.

terbiasa menggunakan media tersebut, merasa sudah menguasai media tersebut, jika menggunakan media yang lain akan terasa sulit dan membutuhkan waktu, tenaga dan biaya yang lebih besar. Alasan familiaritas ini tentu saja tidak selamanya tepat, jika tidak memperhatikan kriteria lain dalam pemilihan media belajar.

Penggunaaan media sebagai alat kejelasan yaitu untuk lebih memperjelas pesan pembelajaran dan memberikan penjelasan yang lebih konkrit, serta sebagai alat pembelajaran aktif. Media pembelajaran akan memberikan sesuatu yang lebih banyak dan tepat dibandingkan hanya dengan penjelasan guru. Penjelasan guru membuat pihak guru saja yang aktif dalam proses belajar mengajar, sedangkan penggunaan media belajar akan membuat peserta didik ikut terlibat aktif baik secara fisik, mental dan emosional.

6. Evaluasi Media Pembelajaran

Evaluasi media pembelajaran merupakan hal yang penting dari suatu proses pembelajaran. Keefektifan pelaksanaan suatu proses pembelajaran secara ideal dapat diukur dari dua aspek, yaitu: (1) bukti-bukti empiris mengenai hasil belajar peserta didik, dan (2) bukti-bukti yang menunjukkan berapa banyak kontribusi media terhadap keberhasilan dan keefektivan proses pembelajaran tersebut.[28]

Media pembelajaran dirancang sebagai bagian integral dari suatu proses pembelajaran, maka pada saat mengadakan evaluasi terhadap hasil pembelajaran hal ini juga termasuk dalam evaluasi terhadap media yang telah digunakan. Ketercapaian mencapai suatu tujuan belajar yang telah ditetapkan merupakan indikasi adanya

---

[28] Cecep Kustandi Dan Bambang Sutjipto, *Media Pembelajaran Manual Dan Digital*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2013), H. 141.

keberhasilan dalam proses pembelajaran termasuk dalam penggunaan media pembelajaran

Media pembelajaran harus bisa menerapkan desain pembelajaran yang tepat ke dalam sebuah media. Berikut merupakan kriteria dalam me-*review* media pembelajaran yang berdasarkan kepada kualitas yaitu kualitas isi dan tujuan yaitu terdiri atas ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, minat atau perhatian, keadilan, dan kesesuaian dengan situasi peserta didik. Selain itu dilihat dari kualitas pembelajaran yaitu memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas pembelajarannya, hubungan dengan program pembelajaran lainnya, kualitas sosial interaksi pembelajarannya, kualitas tes dan penilaiannya, memberi dampak bagi peserta didik, dan membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya. Kriteria lainnya yaitu kualitas teknis terdiri dari keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan dan tayangan..[29]

B. Laboratorium

1. Pengertian Laboratorium

Laboratorium adalah sebuah tempat yang didalamnya terdapat orang yang melakukan berbagai macam kegitn seperti penelitian, pengamatan, pelatihan, dan pengujian ilmiah sebagai pendekatan antara teori dan praktik dari berbagai macam disiplin ilmu.[30]

---

[29] *Ibid*., H. 143.

[30] Richard Decaprio, *Tips Mengelola Laboratorium Sekolah,* (Yogyakarta: Diva Press, 2013), Cet.1, H. 16.

Menurut Kukuh munandar mengatakan bahwa laboratorium merupakan suatu tempat dimana proses belajar mengajar dengan aktivitas praktikum yang melibatkan interaksi antara peserta didik, peralatan, dan bahan praktikum itu sendiri.[31]

Pengertian lain menyebutkan bahwa laboratorium ialah suatu tempat peserta didik dan guru melakukan percobaan dan penelitian.[32] Beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa laboratorium adalah suatu tempat yang digunakan untuk melakukan berbagai macam kegiatan ilmiah dari berbagai macam disiplin ilmu. Pada dasarnya, secara fisik laboratorium dapat berbentuk suatu ruangan tertutup, kamar, atau ruangan terbuka. Laboratorium ilmiah biasanya dibedakan menurut disiplin ilmunya seperti laboratorium fisika, laboratorium kimia, laboratorium biokimia, laboratorium bahasa dan laboratorium komputer.

Ciri-ciri laboratorium dengan manajemen yang baik adalah fasilitas bangunan yang lengkap, sarana yang cukup, peralatan yang memadai, adminstrasi yang baik, pengelolaan manajemen yang efisien, dan mempunyai tenaga ahli dan teknisi yang terampil.

2. Fungsi Laboratorium

Laboratorium mempunyai peranan yang sangat penting dalam menunjang keberhasilan pembelajaran, baik pada pendidikan menengah maupun pendidikan tinggi. Pada pendidikan menengah, laboratorium dibutuhkan untuk menunjang pembelajaran di kelas dengan membuktikan secara langsung teori-teori yang ada,

---

[31] Kukuh Munandar, *Pengenalan Laboratorium Ipa-Biologi Sekolah*, (Bandung: Pt Refika Aditama, 2016), Cet. I, H. 3.

[32] Zulfiani, Tonih Feronika, Dan Kinkin Suartini, *Strategi Pembelajaran Ipa*, (Jakarta: Uin Jakarta Press, 2009), Cet. I, H. 165.

membantu peserta didik dalam pengembangan minat meneliti dan tempat penelitian para guru bidang studi.

Sebagai suatu tempat kegiatan-kegiatan riset, penelitian, percobaan, pengamatan, serta pengujian ilmiah, laboratorium memiliki banyak fungsi yaitu menyeimbangkan antara suatu teori dengan praktik ilmu serta menyatukan antara teori dengan praktik, memberikan keterampilan kerja ilmiah bagi para peneliti, memberikan dan memupuk keberanian para peneliti untuk mencari hakikat kebenaran ilmiah dari suatu objek keilmuan dalam lingkungan alam maupun lingkungan sosial, menambah keterampilan serta keahlian para peneliti dalam mempergunakan alat media yang tersedia di dalam laboratorium, memupuk rasa ingin tahu kepada peneliti mengenai berbagai macam keilmuan, memupuk dan membina rasa percaya diri pada para peneliti dalam keterampilan yang diperoleh atau terhadap penemuan yang didapat dalam proses kegiatan kerja di laboratorium, menjadi sumber belajar untuk memecahkan berbagai masalah melalui kegiatan praktik, dan menjadi sarana belajar bagi para peneliti untuk memahami segala keilmuan yang masih bersifat abstrak sehingga menjadi sesuatu yang bersifat konkret.

C. Pembelajaran *Virtual*

1. Pengertian Pembelajaran *Virtual*

Pembelajaran *virtual* adalah proses kegiatan belajar mengajar yang dilakukan bukan melalui tatap muka secara langsung tetapi dengan memanfaatkan media internet yang menghubungkan antara peserta didik dan guru dalam suatu kegiatan

pembelajaran.[33] Pada pembelajaran *virtual* ini guru dan peserta didik dapat memantau sejauh mana kemajuan atau progress proses belajar. Pembelajaran *virtual* adalah proses pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi.[34]

Menurut pendapat ahli pembelajaran secara *virtual* adalah suatu proses pembelajaran yang mengintegrasikan suatu perangkat komputer dan internet di dalamnya. Pengintegrasian internet ataupun komputer di dalam suatu proses pembelajaran merupakan suatu usaha membantu peserta didik dalam melakukan eksperimen yang menuntut peserta didik untuk dapat melihat dan mengalaminya secara langsung dan konkrit. Pembelajaran *virtual* meliputi gambar, video, animasi, dan simulasi.[35]

Maka dari itu pembelajaran *virtual* dapat menjadi solusi untuk pengajar dan dapat menjadi sarana dalam memberikan materi pembelajaran. Selain itu dalam pembelajaran *virtual* ini dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik dan juga meningkatkan kemampuan guru agar dapat lebih kreatif dan aktif dalam memanfaatkan metode pembelajaran. Pada pembelajaran *virtual* ini juga diharapkan peserta didik dapat lebih aktif, kreatif, dan tertarik untuk belajar dimana pun dan

---

[33] Budi, E. N, Penerapan Pembelajaran Virtual Class Pada Materi Teks Eksplanasi Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Bahasa Indonesia Peserta didik Kelas Xi Ips 2 Sma 1 Kudus Tahun 2017. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, Vol.27, No.2, (2017), H. 173–174, Http://Journals.Ums.Ac.Id/Index.Php/Jpis/Article/View/5720

[34] Mantasia & Jaya, H. (2016). Model Pembelajaran Kebencanaan Berbasis Virtual Sebagai Upaya Mitigasi Dan Proses Adaptasi Terhadap Bencara Alam Di Smp. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol.19, No.1, (2016), H.1–14, Https://Doi.Org/10.20961/Paedagogia.V19i1.36089

[35] Isjoni Dan Mohd. Arif Ismail, *Pembelajaran Virtual Perpaduan Indonesia Malaysia*,(Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), H. 121.

kapan pun. Namun cara dan pendekatan dalam melaksanakan pembelajaran *virtual* harus diperhatikan dengan baik karena akan berpengaruh kepada hasil pembelajaran. Jika cara atau pendekatan yang dilakukan oleh guru tidak tepat maka peserta didik akan menjadi kesulitan dalam melakukan pembelajaran *virtual.*[36]

2. Kriteria Pembelajaran *Virtual*

Teknologi telah secara drastis mengubah lanskap pendidikan, dengan pembelajaran *virtual* muncul sebagai salah satu inovasi terpenting. Pembelajaran virtual memanfaatkan platform digital dan internet untuk menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan fleksibel. Penerapan metode ini menawarkan potensi besar untuk meningkatkan akses dan efektivitas pendidikan di berbagai konteks. Namun, untuk memastikan bahwa pembelajaran *virtual* dapat memenuhi tujuan pendidikan dengan optimal, penting untuk memahami kriteria-kriteria yang mendasarinya.

Kriteria utama dalam pembelajaran *virtual* mencakup beberapa aspek penting yang telah dikemukakan dalam penelitian terbaru. Menurut Zhang pembelajaran *virtual* harus dirancang dengan tujuan pembelajaran yang jelas dan terukur. Ini berarti bahwa materi pembelajaran harus disusun sedemikian rupa untuk mencapai hasil pembelajaran yang spesifik dan terdefinisi dengan baik. Selain itu, pembelajaran *virtual* perlu mengakomodasi berbagai format penyampaian, termasuk

---

[36] Hesti Oktaviani, Dkk," Model Pendekatan Pembelajaran Virtual Di Mi Ma'arif Nu Limbangan", *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*,Vol.15, No.1, (2020), H. 103 ,Doi : 10.21043/Edukasia.V15i1.6787

teks, gambar, dan simulasi tiga dimensi (3D), untuk memfasilitasi berbagai gaya belajar dan meningkatkan pemahaman.[37]

Interaktivitas juga merupakan komponen kunci dalam pembelajaran *virtual*. Selama proses pembelajaran, peserta didik harus terlibat secara aktif, tidak hanya sebagai penerima informasi tetapi juga sebagai pelaku aktif yang berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran.[38] Hal ini membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan bermakna. Selain itu, teknologi pembelajaran *virtual* harus cukup fleksibel untuk digunakan baik dalam konteks pendidikan jarak jauh maupun di ruang kelas tradisional, sehingga dapat memenuhi berbagai kebutuhan pembelajaran.[39]

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran *virtual* juga harus mendukung pendekatan belajar yang beragam dan efektif untuk semua aspek pelajaran. Menurut Pratama teknologi dalam pembelajaran *virtual* harus mampu menggabungkan elemen-elemen pendidikan yang berbeda, dari materi interaktif hingga alat evaluasi, untuk menciptakan pengalaman belajar yang holistik dan terintegrasi. Selain itu, penerapan benda-benda fisikal dalam lingkungan *virtual* dapat meningkatkan variasi dan kepraktisan proses belajar mengajar.[40]

---

[37] Zhang, S., & Han, M,"Virtual Learning Environments: Current Trends And Future Directions", *Journal Of Digital Learning And Education, Vol.8, No.*4, (2022), H. 345-362.

[38] Chen, W., Chen, S., & Xu, L,"The Effectiveness Of Virtual Reality In Education: A Review", *Journal Of Educational Technology & Society, Vol.25,* No.1, (2022), H. 20-35

[39] Gong, X., & Yang, Y, Flexible Learning With Virtual Reality: Implications For Classroom And Distance Education. *Computers & Education, Vol.194*, (2023), H.104-116

[40] Pratama, M., Susanto, H., & Kurniawan, A,"Integrating Technology In Education: Approaches And Benefits", *International Journal Of Educational Technology, Vol.11, No.*3, . (2022), H. 55-70.

3. **Manfaat pembelajaran *virtual***

Pembelajaran *virtual* telah menjadi salah satu inovasi terpenting dalam pendidikan modern, terutama dalam era digital yang berkembang pesat. Dengan memanfaatkan teknologi internet dan platform digital, pembelajaran *virtual* menawarkan cara baru untuk mengakses, menyampaikan, dan mengalami materi pendidikan. Berbagai penelitian dan literatur terbaru menunjukkan bahwa metode ini tidak hanya memperluas jangkauan pendidikan tetapi juga meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar.

Salah satu manfaat utama dari pembelajaran *virtual* adalah fleksibilitas yang ditawarkannya. Menurut Wang, pembelajaran *virtual* memungkinkan peserta didik untuk belajar dari mana saja dan kapan saja, mengurangi batasan geografis dan waktu yang seringkali menjadi kendala dalam pembelajaran tradisional. Fleksibilitas ini juga mencakup kemampuan untuk mengakses materi pembelajaran yang dapat dipersonalisasi sesuai dengan kebutuhan dan kecepatan belajar individu.[41]

Selain itu, pembelajaran *virtual* dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi peserta didik. Chen menyatakan bahwa penggunaan teknologi interaktif seperti *simulasi, realitas virtual (VR), dan augmented reality (AR)* dalam pembelajaran *virtual* dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan

---

[41] Wang, Y., Zhang, L., & Liu, H, "Flexibility And Accessibility In Virtual Learning: A Review Of Recent Developments", *International Journal Of Educational Technology, Vol.12, No.*1, (2022), H.12-29.

imersif. Interaksi yang lebih dinamis dengan materi pembelajaran ini sering kali menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam dan keterampilan yang lebih baik.[42]

Manfaat lain dari pembelajaran virtual adalah kemampuannya untuk mendukung pembelajaran berbasis data dan evaluasi yang lebih tepat. Platform pembelajaran *virtual* sering kali dilengkapi dengan alat analisis yang memungkinkan pendidik untuk melacak kemajuan peserta didik secara real-time dan menyesuaikan strategi pengajaran sesuai kebutuhan.[43] Hal ini tidak hanya membantu dalam penilaian yang lebih akurat tetapi juga dalam memberikan umpan balik yang konstruktif dan tepat waktu. Lebih jauh lagi, pembelajaran *virtual* memungkinkan untuk integrasi yang lebih mudah dari berbagai metode pengajaran dan sumber daya pendidikan. Gong & Yang menyoroti bagaimana teknologi pembelajaran *virtual* dapat menggabungkan elemen-elemen seperti video, kuis interaktif, dan forum diskusi dalam satu platform, memberikan pengalaman belajar yang lebih holistik dan terintegrasi.[44]

---

[42] Chen, W., Liu, X., & Li, Y,"The Role Of Interactive Technologies In Enhancing Student Engagement And Motivation., *Journal Of Educational Technology & Society, Vol.26*, No.2, (2023), H.45-58.

[43] Jia, S., Zhang, X., & Wang, Y, "Leveraging Data Analytics In Virtual Learning Environments For Enhanced Educational Outcomes", *Educational Technology Research And Development, Vol. 69*, No.4, (2021), H.755-772.

[44] Gong, X., & Yang, Y, " Integrating Multi-Modal Learning Tools In Virtual Environments: Benefits And Challenges", *Computers & Education, 200*, (2023), H.104-119.Doi: 10.1016/J.Compedu.2023.104119

4. **Kelebihan Pembelajaran *Virtual***

Pembelajaran menggunakan internet secara *virtual* pada pelajaran sains dapat memberikan banyak manfaat di dunia pendidikan saat ini. Salah satu adalah kemampuannya untuk membuat proses belajar lebih interaktif dan menarik. Dengan integrasi multimedia seperti video, animasi, dan suara, materi pembelajaran menjadi lebih hidup dan dapat menstimulasi berbagai gaya belajar, sehingga meningkatkan pemahaman dan retensi informasi.[45] Pembelajaran *virtual* juga memungkinkan akses informasi dari berbagai sumber secara global, memfasilitasi pertukaran ide dan kajian terbaru antara pelajar dari berbagai belahan dunia. Selain itu, pembelajaran ini mendukung fleksibilitas dalam metode pengajaran, memungkinkan adaptasi untuk materi yang kompleks melalui alat visual dan interaktif, yang dapat mengurangi kesalahpahaman dan meningkatkan pemahaman konsep. Dengan kemampuannya untuk dilaksanakan secara individu maupun kelompok, pembelajaran *virtual* juga menawarkan kesempatan untuk kolaborasi yang lebih luas dan personalisasi pengalaman belajar sesuai kebutuhan individu.[46]

5. **Kekurangan Pembelajaran *Virtual***

Proses pembelajaran secara *virtual* dengan menggunakan internet bagi mata pelajaran sains banyak memberi kebaikan, namun ada beberapa kekurangan yang masih ada dan perlu difikirkan. Di antaranya adalah sebagai berikut: jaringan internet yang belum menyeluruh, masalah keterlibatan dan motivasi peserta didik,

---

[45] Mayer, R. E,*Multimedia Learning* (4th Ed.), (Cambridge : University Press, 2021), H.132

[46] Wang, L., & Chen, N, "*Personalized Learning Through Virtual Environments: Opportunities And Challenges*", *Journal Of Online Learning And Teaching*, Vol.19, No.2, (2023), H. 55-72.

yang dapat menurun dalam lingkungan pembelajaran yang sepenuhnya online. Keterbatasan interaksi langsung dan ketergantungan pada teknologi dapat menyebabkan kurangnya motivasi dan keterlibatan peserta didik.[47] Selain itu, pembelajaran *virtual* sering kali menghadapi kendala teknis seperti koneksi internet yang tidak stabil dan perangkat yang tidak memadai, yang dapat mengganggu kelancaran proses belajar.[48] Aspek lainnya adalah kurangnya pengawasan langsung dari pengajar, yang dapat menyebabkan masalah dalam pemantauan kemajuan dan keterlibatan peserta didik.[49] Masalah ini menunjukkan perlunya strategi dan dukungan tambahan untuk memastikan efektivitas pembelajaran *virtual* dan mengatasi kendala-kendala tersebut.

D. Virtual Laboratory

1. Pengertian *Virtual Laboratory*

Virtual laboratory adalah laboratorium maya berbasis komputer yang mengintegrasikan berbagai komponen media seperti tes, gambar, animasi, video, suara dan lain sebagainya untuk melakukan suatu kerjasama untuk mencapai tujuan belajar. Komponen tersebut merupakan gabungan simulasi sebuah proses percobaan yang dapat dijalankan melalui internet atau CD-ROM. *Virtual laboratory* menurut

---

[47] Li, C., & Ma, X, " *Impact Of Online Learning On Student Engagement And Motivation*", *Journal Of Educational Technology & Society*, Vol. 24, No.1,(2021), H.45-58,

Doi: 10.2307/29751780

[48] Sukestiyarno, D., Mulyana, A., & Sumarno, S, "*Technical Challenges In Virtual Learning Environments*", *International Journal Of Educational Technology In Higher Education*, Vol.19, No.1, (2022), H. 8-22,Doi: 10.1186/S41239-022-00301-8

[49] Cheng, B., & Tsai, C, *Monitoring And Assessing Student Progress In Online Learning*. *Computers & Education*, 163, 104142. Doi: 10.1016/J.Compedu.2020.104142

Muskopf di dalam Harry dan Edward menjelaskan bahwa laboratorium yang digunakan dalam suatu percobaan yang dilakukan di sebuah perangkat komputer dimana peserta didik dapat menghubungkan antara aspek teoritik dan praktik.[50]

Pendapat lain dijelaskan oleh Flowers dan Moore di dalam Lawrence O. Flowers dimana *Virtual laboratory* merupakan laboratorium di dalam komputer yang berisi simulasi, instruksi, prosedur, metode analisis data dan presentasi logaritma data tertentu.[51]

Beberapa penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa *Virtual laboratory* merupakan suatu media pembelajaran berbasis komputer yang mengintegrasikan berbagai komponen media dalam bentuk simulasi, instruksi, prosedur, penemuan, atau pemecahan masalah untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Pembelajaran dengan menggunakan media *Virtual laboratory* dapat menjadi penghubung antara teoritik dan praktik yang mampu mengubah pembelajaran pasif menuju pembelajaran aktif dan merangsang peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi.

2. Karakteristik Pendidikan pada *Virtual Laboratory*

Para ahli di dalam Huda menjelaskan tentang karakteristik khusus pada pendidikan *Virtual laboratory* adalah sebagai berikut: membuat model pembelajaran baru dalam dunia pendidikan lebih baik dan nyata, dan lebih indah dari sebuah

---

[50] Rajaram Subramanian Dan Ivan Marsic, "*Vibe : Virtual Biology Experiments*" Department Of Electrical And Computer Engineering And The Caip Center Rutgers - The State University Of New Jersey, H. 2.

[51] Lawrence O. Flowers, Investigating The Effectiveness Of Virtual Laboratories In An Undergraduate Biology Course, *The Journal Of Human Resource And Adult Learning*, Vol. 7, No 2, (2011), H. 110.

imajinasi, membangun pendidikan dan menanamkan informasi, mendorong dan menuntun peserta didik, menunjukkan informasi tentang peserta didik dan mengevaluasinya secara otomatis, melakukan percobaan yang memungkinkan sulit untuk dilakukan di laboratorium sekolah ataupun terlalu berbahaya untuk dilakukan dan membutuhkan biaya tinggi, mengurangi waktu belajar di ruangan laboratorium sekolah, mengembangkan percobaan berbasis saintifik, dan media terbaharui.[52]

3. Manfaat Penggunaan *Virtual Laboratory*

Menurut Farreira, adapun beberapa manfaat yang dapat diperoleh dengan menggunakan *Virtual laboratory* yaitu mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari seluruh peserta didik di dalam lab hingga mereka paham, mengurangi hambatan geografis, jika terdapat peserta didik yang berlokasi jauh dari pusat pembelajaran, ekonomis yaitu tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional, meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di lab, meningkatkan efektivitas pembelajaran karena peserta didik akan semakin lama menghabiskan waktunya dalam laboratorium *virtual* tersebut berulang-ulang, dan meningkatkan keamanan dan keselamatan karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan kimia yang nyata.[53]

---

[52] Huda Mohammad Babateen, " The Role Of Virtual Laboratories In Science Education", *Iacsit Press*, Vol. 12, No 2, (2011), H. 102.

[53] Widya Istiani, Asrial Dan Haris Effendi. "*Pengaruh Penggunaan Media Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Peserta didik Pada Materi Sifat Koligatif Larutan Di Sma Negeri 11 Tebo*", Karya Ilmiah S1 Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, (2014), H 6.

4. Perbedaan Karakteristik Pendidikan dalam Pertimbangan Laboratorium Sekolah dan *Virtual Laboratory*

Para ahli pendidik membuat perbandingan antara pertimbangan laboratorium sekolah dan *virtual laboratory*

Tabel 2.1 Karakteristik Pendidikan Dalam Pertimbangan Laboratoium Sekolah Dan *Virtual Laboratory*

No	Karakteristik Pendidikan di Laboratorium Sekolah	Karakteristik Pendidikan di *Virtual laboratory Online*
1	Lingkungan pendidikan tertutup	Fleksibel & Lingkungan pendidikan terbuka.
2	Buku & guru adalah sumber utama pengetahuan	Pendidikan tergantung pada keberagaman sumber & multimedia.
3	Memisahkan antara teori & praktis, dan antara yang nyata & imajinasi	Integrasi antara aspek teoritis & praktis dalam situasi *virtual* yang merangsang realitas.
4	Standar pendidikan resmi	Seumur hidup terus belajar
5	Mengajar seluruh kelas di kelompok besar.	Mengajar seluruh kelas melalui kelompok kecil atau kelompok individu.
6	Metode tradisional	Metode pengajaran bervariasi
7	Perbedaan individu tidak dianggap	Perbedaan individu dianggap
8	Guru positivisme, tetapi negativisme dari pelajar.	Partisipasi positif dan aktif dari kedua instruktur dan peserta didik.
9	Metode pengajaran verbal.	Mengajar & belajar metode bervariasi.

5. Kelebihan dan Kekurangan Media *Virtual Laboratory*

Menurut Chan dan Fok, kelebihan menggunakan *Virtual Laboratory* dalam proses pembelajaran antara lain: dapat digunakan kapan saja dan di mana saja, mengajak peserta didik untuk mempunyai kesempatan lebih dalam melakukan eksperimen khususnya dalam keterbatasan waktu, kerumitan eksperimen, dan resiko kecelakaan, meningkatkan antusiasme belajar peserta didik melalui interaktivitas, meningkatkan kemampuan penggunaan IT, menghubungkan dan memperkuat teori yang di dapat di kelas, lebih efektif dalam hal biaya khususnya

percobaan dengan tingkat kesalahan yang tinggi, dan mampu memberikan umpan balik.[54] Keterbatasan penggunaan media *Virtual Laboratory* adalah: mengurangi kemampuan peserta didik dalam mengenal bentuk instrumen atau alat-alat laboratorium secara nyata, sedikit akses akan mengurangi interaksi dan kolaborasi antara peserta didik dengan guru, dan menambah resiko plagiarisme pada penugasan.

E. Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar merupakan salah satu asas terpenting yang sangat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Segala sesuatu yang dilakukan atau kegiatan- kegiatan yang terjadi baik fisik maupun non-fisik merupakan suatu aktivitas. Aktivitas peserta didik selama proses belajar mengajar merupakan salah satu indikator adanya keinginan peserta didik untuk belajar[55]

Guru hanyalah menyajikan bahan pelajaran, sedangkan yang mengolah dan mencerna adalah peserta didik itu sendiri. Agar peserta didik berperan dalam kegiatan belajar, maka guru hendaknya merencanakan pengajaran, yang menuntut peserta didik banyak melakukan aktivitas belajar, tidak berarti peserta didik dibebani banyak tugas. Aktivitas yang dikerjakan peserta didik hendaknya menarik minat peserta didik, dibutuhkan dalam perkembangannya serta bermanfaat bagi masa

---

[54] Cecilia Chan Dan Wilton Fok, "Evaluating Learning Experiences In Virtual Laboratory Training Through Student Perceptions: A Case Study In Electrical And Electronic Engineering At The University Of Hong Kong", *Engineering Education*, Vol. 4, No 2, 2015, H. 74.

[55] Sardiman, *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2012), H. 96-97.

depannya.[56]

1. Prinsip Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar adalah aktivitas yang bersifat fisik maupun mental (psikis). Dalam kegiatan belajar kedua aktivitas itu harus selalu berkait. Belajar yang berhasil harus melalui berbagai macam aktivitas, baik aktivitas fisik maupun psikis.

a. Aktivitas fisik ialah peserta didik giat aktif dengan anggota badan. Membuat sesuatu, bermain ataupun bekerja, ia tidak hanya duduk dan mendengarkan, melihat atau hanya pasif.

b. Peserta didik yang memiliki aktivitas psikis (kejiwaan) adalah jika daya jiwanya bekerja sebanyak-banyaknya atau banyak berfungsi dalam rangka pengajaran.[57]

2. Jenis-Jenis Aktivitas Belajar

Jenis-jenis aktivitas dalam belajar yang digolongkan oleh Paul B.Diedric adalah sebagai berikut:

a. *Visual activities*, yang termasuk di dalamnya misalnya membaca memperhatikan gambar, mengamati demonstrasi, mengamati pekerjaan orang lain.

b. *Oral Activities*, seperti menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi

---

[56] Ibrahim Dan Nana Syaodih, *Perencanaan Pengajaran*, Cet. 2, (Jakarta : Pt. Rineka Cipta, 2003), H. 27.

[57] Ahmad Rohani, *Pengelolaan Pengajaran*, Cet. 2, (Jakarta: Pt. Rineka Cipta, 2004), H.6

saran, mengeluarkan pendapat, diskusi.

c. *Listening Activities*, sebagai contoh mendengarkan: uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato.

d. *Writing Activities*, seperti misalnya menulis cerita, karangan, menyusun laporan, menyalin.

e. *Drawing Activities*, menggambar, membuat grafik, peta, diagram.

f. *Motor Activities*, yaitu melakukan percobaan, membuat model, membuat konstruksi.

g. *Mental Activities*, yaitu menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan.

h. *Emotional Activities*, yaitu menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.[58]

F. Hasil Belajar Peserta didik

1. Pengertian Hasil Belajar Peserta didik

Pengertian hasil belajar tidak dapat dipisahkan dari kegiatan belajar baik di kelas, di sekolah maupun di luar sekolah. Untuk mengetahui apakah pembelajaran yang dilakukan berhasil atau tidak dapat ditinjau dari proses pembelajaran itu sendiri dan hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik. Hasil belajar dapat diketahui dari hasil evaluasi yang dilakukan oleh guru. Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar. Perolehan aspek-

---

[58] Sardiman, *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Pt. Raja Grafindo Persada, 2006), H.101.

aspek perubahan perilaku tersebut tergantung pada apa yang dipelajari oleh pembelajar.[59] Perubahan perilaku tersebut terjadi secara keseluruhan bukan hanya salah satu aspek saja. Artinya hasil pembelajaran yang telah dilakukan harus secara komprehensif atau menyeluruh. Perolehan aspek perubahan perilaku yang diperoleh dalam pembelajaran tersebut tergantung pada apa yang dipelajari oleh pembelajar. Apabila pembelajar mempelajari pengetahuan tentang konsep, maka perubahan perilaku yang diperoleh adalah berupa perubahan konsep.[60] Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan tingkah laku peserta didik setelah melakukan proses belajar yang menggambarkan tingkat penguasaan peserta didik tentang materi pelajaran yang diberikan oleh guru.

Hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik. Domain kognitif meliputi *Knowledge* (pengetahuan, ingatan), *Comprehension* (pemahaman, menjelaskan, meringkas, contoh), application (menerapkan), analysis (menguraikan), *Synthesis* (mengorganisasikan, merencanakan), dan Evaluation (menilai). Domain afektif meliputi sikap menerima, memberikan respons, nilai, organisasi, dan karakteristik. Psikomotor juga mencakup keterampilan produktif, teknik, fisik, sosial, manajerial, dan intelektual.[61]

2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Peserta didik

Secara garis besar faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik

---

[59]Achmad Rifa'i,Dkk, *Psikologi Pendidikan*, (Semarang: Pusat Pengembangan Mku/Mkdk-Lp3 Universitas Negeri Semarang, 2015), H. 5.

[60] Achmad Rifa'i, Dkk, *Psikologi Pendidikan*..., H.85.

[61] Agus Suprijono, *Cooperative Learning Teori Dan Aplikasi Paikem*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2018), H. 6.

ada dua yaitu ada faktor internal dan faktor eksternal. Selain faktor internal dan eksternal juga ada faktor pendekatan belajar.

a. Faktor internal

Faktor internal adalah faktor yang timbul berdasarkan dari seorang individu, yang menyangkut seluruh pribadi baik fisik maupun mental.Faktor internal ini juga merupakan daya pilih seseorang untuk menerima dan mengolah pengaruh-pengaruh dari luar.

b. Faktor eksternal

Faktor eksternal adalah segala sesuatu baik kondisi maupun situas lingkungan, yang turut memberi pengaruh terhadap kesuksesan seorang dalam belajar. Umumnya faktor ini dibagi tiga lagi yaitu: lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, dan lingkungan masyarakat.

c. Faktor pendekatan belajar

Faktor pendekatan belajar dapat dipahami sebagai segala cara atau strategi yang digunakan peserta didik untuk menunjang keefektifan dan efisiensi dalam proses pembelajaran materi tertentu.[62]

G. Materi Pembelajaran Sistem Ekskresi

1. Pengertian sistem Ekskresi

Sistem ekskresi merupakan sistem yang berguna sebagai homeostastis karena mengeluarkan zat-zat sisa hasil metabolism, serta mengatur komposisi cairan dalam tubuh. Sistem ini juga mengontrol pergerakan zat terlarut antara cairan di bagian dalam dan lingkungan di bagian luar sehingga menyeimbangkan komposisi air.

---

[62] Agus Suprijono, *Cooperative Learning Teori…*,H. 12.

Sistem-sistem yang menjalankan fungsi ekskresi dasar sangatberagam. Namun pada umumnya, ekskresi tersusun atas jaringan-jaringan tubulus yang kompleks dengan tujuan untuk memberikan area permukaan yang luas guna pertukaran air dan zat terlarut.[63]

2. Organ-organ penyusun sistem ekskresi

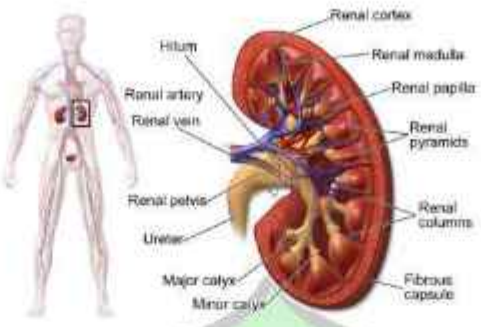
a. Ginjal

Ginjal merupakan organ yang berbentuk menyerupai kacang dengan jumlah sepasang serta terletak di belakang perut atau di bawah hari. Panjang masing-masing ginjal adalah sekitar 10 cm. ginjal menjadi pusat dari sistem ekskresi, karena ginjal disuplai oleh darah melalui arteri renal dan dialirkan melalui vena renal. Ginjal manusia menerima sekitar 25% darah yang keluardari jantung. Ginjal vertebrata umumnya tidak bersegmen, tetapi pada *hagfish* (nenek moyang vertebrata) memiliki tubulus ekskresi yang bersegmen.

Ginjal memiliki struktur yang terdiri atas korteks di bagian luar dan medula di bagian dalam. Pada korteks dan medula, terdapat bagian mengular bolak-balik yang disebut nefron. Nefron sendiri tersusun atas tubulus tunggal yang panjang, serta sebuah bola kapiler yang dinamakan glomerulus. Glomerulus dikelilingi oleh ujung-ujung buntu dari tubulus yang membentuk suatu pembengkakan berbentuk cangkir, yaitu kapsula bowman. Masing-masing ginjal tersusun atas sekitar satu juta nefron, dengan panjang tubulus 80 km.

---

[63] Neil A. Campbell, Dkk., *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*, (Jakarta: Erlangga, 2010), H.124.



Gambar 2.1 Struktur Ginjal[64]

Ginjal secara umum memiliki beberapa fungsi diantaranya ;

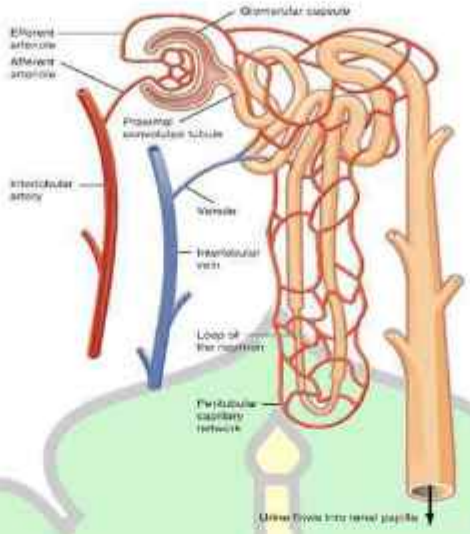
a) Mengekskresikan zat-zat sisa metabolisme yang mengandung nitrogen misalnya amonia;
b) Mengekskresikan zat yang jumlahnya berlebihan, misalnya vitamin yang larut dalam air;
c) Mempertahankan cairan ekstraseluler dengan jalan mengeluarkan air bila berlebihan serta
d) Mempertahankan keseimbangan asam basa.[65]

Sebagai alat vital tubuh ginjal memiliki fungsi utama memproduksi urin yang merupakan hasil dari ekskresi. proses pembentukan urin dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Tiga tahapan utama dalam pembentukan urin meliputi filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi

---

[64] Hesty Widowati Dan Evi Rinata, *Buku Ajar Anatomi,...*, H. 101.

[65] Renni Diastuti, *Biologi Untuk Sma/Ma Kelas Xi*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), H. 190.



Gambar 2.2 Proses Pembentukan Urin Pada Ginjal[66]

a) Filtrasi (Penyaringan)

Filtrasi terjadi di glomerulus, serta terjadi proses penyaringan plasma bebas protein melalui kapiler glomerulus ke dalam kapsul Bowman. Cairan yang disaring berupa urea, glukosa, air, dan ion-ion anorganik. Darah dan protein tidak tersaring karena tidak mampu menembus pori- pori glomerulus. Hasil dari filtrasi disebut urin primer.

b) Reabsorpsi (Penyerapan Kembali)

Reabsorpsi terjadi di tubulus kontortus proksimal, di mana terdapat proses penyerapan kembali zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Zat tersebut berupa glukosa, air, asam amino, dan ion-ion anorganik. Sementara urea hanya diserap sedikit. Hasil dari reabsorpsi disebut urin sekunder.

c) Augmentasi (Penyaringan)

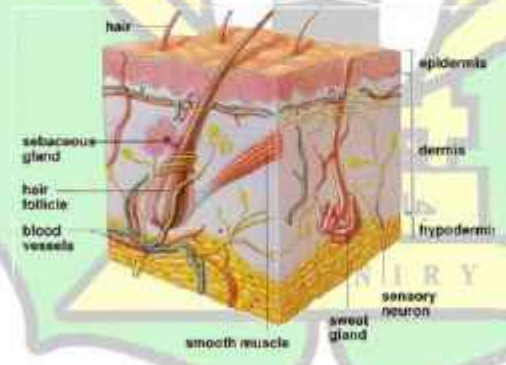
---

[66] Marieb, Elaine N., And Hoehn, Katja N, *Human Anatomy & Physiology*, Pearson Education, 2018, H. 988-993, Isbn: 9780134580999

Augmentasi berlokasi di tubulus kontortus distal. Terjadi proses pengumpulan cairan dari proses sebelumnya serta sedikit penyerapanion natrium, klor, dan urea. Hasil augmentasi disebut urin sesungguhnya, yang akan dikeluarkan dari ginjal melalui saluran ureter, kandung kemih, sampai ke uretra.

b. Kulit

Kulit merupakan lapisan terluar yang membungkus tubuh sehingga saat terpengaruh oleh faktor luar, seperti suhu panas dan dingin, basah dan kering, gesekan, serta senyawa-senyawa yang ada di sekitar tubuh. Oleh sebab itu, setiap saat kulit banyak mengalami kerusakan dan mati. Tetapi setiap saat jaringan kulit juga membentuk sel kulit pengganti. Penggantian atau peremajaan kulit ini kira-kira berlangsung selama empat minggu



Gambar 2.3 Struktur Kulit.[67]

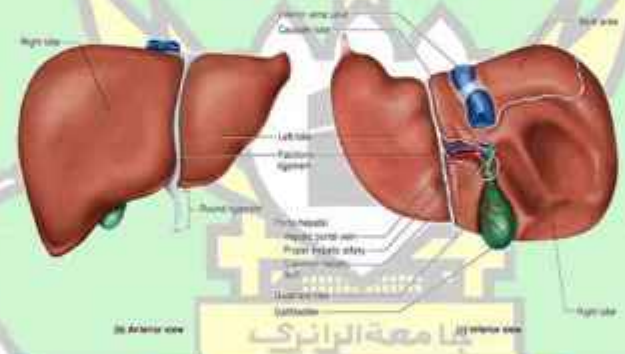
Pengeluaran keringat sebagai produk ekskresi dari kulit diatur oleh hipotalamus di otak dengan bantuan enzim bradikinin. Enzim tersebut bekerja apabila ada rangsangan dari luar, seperti perubahan suhu. Rangsangan yang sudah

[67] Hesty Widowati Dan Evi Rinata, *Buku Ajar Anatomi*, (Jawa Timur: Umsida Press, 2020), H. 111.

di otak akan diteruskan oleh saraf simpatik menuju kelenjar keringat. Lalu kelenjar keringat akan menyerap air, garam, dansedikit urea dari kapiler darah. Terakhir, kelenjar keringat mengirimkannya ke permukaan kulit.

c. Hati

Hati merupakan kelenjar terbesar yang terletak di dalam rongga perut sebelah kanan, tepatnya di atas lambung dan di bawah diafragma. Hati berfungsi sebagai alat ekskresi karena membantu fungsi ginjal dengan cara memecah beberapa senyawa yang bersifat racun dan menghasilkan amonia, urea, serta asam urat yang akan diekskresikan ke dalam urin. Produksi ekskresi dari hati adalah zat warna empedu yang berasal dari perombakan eritrosit.



Gambar 2.4 Struktur Hati[68]

Hati memiliki beberapa fungsi diantaranya ;

a) Mengubah zat gula menjadi glikogen dan menyimpannya;

b) Membentuk protein tertentu dan merombaknya;

c) Mengubah provitamin A menjadi vitamin A;

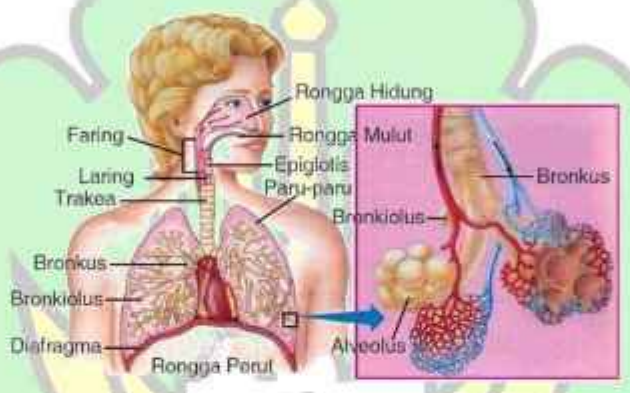
---

[68] Hesti Widowati Dan Evi Rinata, *Buku Ajar Anatomi,...*, H. 95.

d) Membentuk dan membongkar sel darah merah

d. Paru-paru

Paru-paru sebagai organ pernapasan juga merupakan organ ekskresi yang mengeluarkan sisa metabolisme berupa karbon dioksida dan air yang berbentuk uap air, zat sisa tersebut dari sel-sel jaringan diangkut oleh darah menuju jantung, ke paru-paru, selanjutnya melalui saluran pernapasan dibuang keluar tubuh.



Gambar 2.4 Struktur Paru-paru [69]

3. Gangguan pada Sistem Ekskresi

Gangguan pada sistem ekskresi adalah kelainan atau penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi manusia baik yang disebabkan oleh faktor internal maupun faktor eksternal. Gangguan atau kelainan sistem ekskresi manusia dapat dikelompokkan menjadi kelainan pada sistem urinaria, kelainan pada hati, dan kelainan pada kulit.

Salah satu gangguan pada sistem ekskresi yang cukup dikenal adalah diabetes melitus. Diabetes melitus disebabkan oleh defisiensi insulin atau penurunan respons terhadap insulin dalam jaringan target. Pada penderitanya, kadar glukosa dalam darah sangat tinggi hingga melampaui kemampuan ginjal untuk menyerap nutrien

[69] Campbell, *Biologi Edisi 3,* (Jakarta:Erlangga, 2008), H. 78.

ini. Glukosa yang tersisa di dalam filtrat pun diekskresikan. Oleh sebab itu, urin yang dikeluarkan oleh penderita mengandung gula. Saat glukosa terkonsentrasi dalam urin, air lebih banyak diekskresikansehingga volume urin menjadi lebih banyak pula

4. Praktikum Uji Kandungan Urin

Pada kurikulum yang berlaku di tingkat SMA, materi sistem ekskresi dituntut juga untuk diajarkan dengan cara melakukan praktikum. Biasanya pada materi sistem ekskresi ini dilakukan praktikum uji urin. Sistem ekskresi iniadalah materi yang sifatnya abstrak sehingga perlu dilakukan praktikum uji urin agar pemahaman peserta didik lebih baik.[70]

Urin normal yang baru dikeluarkan tampak jernih sampai sedikit berkabut dan berwarna kuning oleh pigmen urokrom dan urobilin. Intensitas warna sesuai dengan konsentrasi urin; urin encer hampir tidak berwarna, urin pekat berwarna kuning tua atau sawo matang. Kelainan pada warna, kejernihan, dan kekeruhan dapat mengindikasikan kemungkinan adanya infeksi, dehidrasi, darah di urin (hematuria), penyakit hati, kerusakan otot atau eritrosit dalam tubuh. Obat-obatan tertentu dapat mengubah warna urin.[71]

---

[70] Iman Ridwan, Sri Anggraeni, Dan Bambang Supriyatno, "Analisis Lembar Kerja Peserta Didik Sekolah Menengah Atas Pada Praktikum Uji Urin", *Biodik*, Vol. 6, No. 3, (2020), H. 319-327.

[71] Dharma Santhi, *Diktat Praktikum*, (Bali: Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, (2017), H. 16-20.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Setiap penelitian memerlukan metode serta teknik pengumpulan data yang sesuai dengan masalah yang akan diteliti. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *pre-eksperimen. Pre-eksperimen* merupakan jenis penelitian yang tidak mencukupi semua syarat-syarat dari suatu desain percobaan yang sesungguhnya.[72]Alasan penggunaan jenis penelitian tersebut karena peneliti hanya menggunakan satu kelas eksperimen saja untuk melihat aktivitas belajar peserta didik dan hasil belajar peserta didik.

Desain dalam penelitian ini menggunakan *design one group pre-test and post test* yaitu adanya *pre-test* sebelum diberi perlakuan dan *post-test* setelah diberi perlakuan, dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui dengan lebih akurat karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan.[73] Tujuan desain ini adalah untuk melihat aktivitas belajar peserta didik dan hasil belajar peserta didik, setelah diterapkan *Virtual Laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi di MAN 4 Aceh Besar. Jenis *Pre-eksperimen* dengan *one group pre-test* and *post-test* dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1. Rancangan Penelitian *One Group Pretest Posttest Design*

Prestest	***Treatment***	***Posttest***
O_1	X	O_2

[72] Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan Metode Dan Paradigma Baru*, (Jakarta: Remaja Rosdakarya, 2012), H. 80.

[73] Sugiyono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2012), H. 10.

Keterangan:

X : Perlakuan

O_1 : Pemberian *pretest*

O_2 : Pemberian *posttest*[74]

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ini akan dilaksanakan di MAN 4 Aceh Besar, Jl. Teuku Nyak Arief, Tungkob, Darussalam, Kabupaten Aceh Besar, sedangkan untuk waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober semester ganjil tahun ajaran 2024/2025

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik Kelas XI MAN 4 Aceh Besar, yang terdiri dari 5 Kelas masing-masing kelas terdapat 35 peserta didik. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu peserta didik Kelas XI-2 sebanyak 35 peserta didik. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, teknik ini merupakan teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu.[75]Teknik Pengumpulan Data Sampel ini merupakan pertimbangan dari guru mata pelajaran Biologi MAN 4 Aceh Besar, Hal ini disebabkan karena Kelas XI-2 merupakan kelas reguler yang memiliki dasar dari kelas IPA, sedangkan untuk kelas XI-1 merupakan kelas unggul yang hasil belajarnya sudah mencapai nilai KKM, untuk kelas XI-3, XI-4, dan XI-5 merupakan kelas reguler yang memiliki dasar dari kelas IPS.

---

[74] Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan Metode Dan Paradigma Baru,* (Jakarta: Remaja Rosdakarya, 2012), H. 80.

[75] Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian,* (Bandung: Alfabeta, 2012), H. 68.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah suatu kegiatan untuk mencari data dilapangan yang akan digunakan untuk menjawab permasalahan peneliti.[76] Teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini ialah :

1. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui aktivitas peserta didik. Observasi pada penelitian ini dilakukan oleh guru dan 5 orang observer untuk 5 kelompok dalam mengamati dan mengisi lembar observasi aktivitas belajar peserta didik yang sudah di sediakan oleh peneliti dalam penerapan *virtual laboratory* pada materi sistem ekskresi di kelas XI IPA 2 MAN 4 Aceh Besar.

2. Tes

Tes merupakan cara yang dipergunakan atau prosedur yang perlu ditempuh dalam rangka pengukuran dan penelitian di bidang pendidikan yang berbentuk pemberian soal (pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab atau perintah-perintah yang harus dikerjakan).[77] Tes dilakukan untuk mengukur hasil belajar peserta didik. Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa *pre-test* dan *post-test.* Soal-soal yang digunakan merupakan soal yang sama, bertujuan agar tidak adanya pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan.

---

[76] Arunia Eka Lestari Dan M. Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika*, (Bandung: Pt Rafika Aditama, 2015), H.231.

[77] Wina Sanjaya, *Pembelajaran Dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*, (Jakarta: Prenada Media Group, 2005), H.187.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah pedoman tertulis yang dipilih dan digunakan untuk mengumpulkan data bersesuaian dengan teknik pengumpulan data yang telah ditetapkan dalam sebuah kegiatan penelitian.[78] Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Lembar Observasi

Instrumen pengumpulan data berupa lembar observasi bertujuan untuk mengetahui aktivitas belajar peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi diberikan kepada dua orang observer pada tiap kelompok untuk mendapatkan data tentang aktivitas belajar peserta didik Lembar observasi berisikan aktivitas belajar peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung, aktivitas peserta didik tersebut terdiri dari *visual activities, oral activities, listening activities, writing activities, mental activities, dan emotional activities* dan *Drawing activities.*[79]

Aspek yang diamati dalam aktivitas peserta didik berjumlah 17 aspek, Pada lembar observasi skor 4 jika semua deskripsi muncul, skor 3 jika tiga deskripsi muncul, skor 2 jika dua deskripsi muncul, skor 1 jika satu deskripsi muncul.

---

[78] Vigih Hery Kristanto, *Metodelogi Penelitian* , (Yongyakarta: Deepublish, 2018), H. 66.

[79] Ulul Azmi Purnamasari, *Meningkatkan Akitivitas Belajar Peserta didik Pada Materi Pelajaran Ipa* …, H. 132.

2. Soal Tes

Tes digunakan untuk mengukur sesuatu dengan cara yang sudah diatur secara sistematis.[80] Bentuk soal yang digunakan dalam penelitian ini merupakan soal pilihan ganda *(multiple choice)* pada soal-soal *pre-test* dan *post-test*. Soal yang ditetapkan bersesuaian dengan indikator yang ditetapkan pada Modul kurikulum, yang berkaitan dengan pembelajaran menggunakan media praktikum *Virtual Laboratory* dan berjumlah 25 soal, yang terdiri dari 5 pilihan jawaban yaitu a, b, c, d dan e, dan setiap jawaban yang benar akan diberi skor 4. Soal dilakukan dengan 2 tahapan yaitu: untuk *soal pre-test* yang akan dilakukan sebelum dimulainya pembelajaran dan untuk soal *post-test* akan diberikan setelah pembelajaran selesai dilakukan.

F. Teknik Analisis Data

Tahap pengolahan data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil-hasil penelitiannya, setelah semua data terkumpul, maka untuk mendeskripsikan penelitian dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

1. Aktivitas Belajar Peserta didik

Data tentang aktivitas belajar peserta didik diperoleh melalui observasi dianalisis dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$\text{NP} = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

---

[80] Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali, 2011), H.65

Keterangan:

NP = Nilai persentase

R = Skor yang diperoleh peserta didik

SM = Skor maksimal yang diperoleh

100 = Bilangan Konstanta (tetap).[81]

Selanjutnya diperoleh hasil rumus persentase, kemudian ditetapkan kriterianya berdasarkan *skala likert* yaitu seperti pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Tabel Interval *Skala Likert*

No.	Interval	Skor	Kategori
1	76% - 100%	4	Sangat Aktif
2	56% -75%	3	Aktif
3	26% - 55%	2	Cukup Aktif
4	0% - 25%	1	Kurang Aktif

Tingkat aktivitas peserta didik yang diharapkan dalam pembelajaran adalah jika skor yang diperoleh berada pada kategori bagus. Dengan demikian peserta didik dikatakan tuntas dalam kemampuan aktivitas apabila telah memperoleh nilai > 55% yaitu dalam kriteria aktif.

2. Hasil Belajar Peserta didik

Setelah data hasil belajar peserta didik terkumpul akan dianalisis menurut Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) di MAN 4 Aceh Besar yaitu 80. Data yang diperoleh merupakan data mentah yang masih belum memiliki makna, sehingga harus dianalisis agar dapat memberi penjelasan nyata mengenai permasalahan peneliti. Data yang diperoleh dapat dilihat dari nilai

[81] Anas Sudjono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan,* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2008),H.43.

pre-test dan *post-test* yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor} = \frac{B}{N} \text{ x } 100\%$$

Keterangan :

B = Jumlah Skor yang diperoleh

N = Skor Maksimal

100 = Bilangan Tetap[82]

Dengan kriteria perolehan sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kriteria ketuntasan Hasil Belajar

Skor	**Kategori ketuntasan**
$0 \leq x < 79$	Tidak Tuntas
$80 \leq x \leq 100$	Tuntas

[82] Suharsimi Arikunto, Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan, (Jakarta : Bumi Aksara, 2016), h.85

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 4 Aceh Besar tahun ajaran 2024/2025. Penelitian ini dilakukan untuk melihat aktivitas dan hasil belajar peserta didik dengan menerapkan *Virtual Laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi kelas XI MAN 4 Aceh Besar. Hasil Data penelitian ini diperoleh dengan cara memberikan *pre-test* dan *post-test* pada materi sistem ekskresi, selanjutnya selama proses pembelajaran berlangsung dilakukan pengamatan aktivitas belajar peserta didik dengan menggunakan lembar observasi aktivitas belajar peserta didik.

1. Aktivitas Belajar Peserta didik Menggunakan *Virtual Laboratory* Dalam Praktikum Uji Kandungan Urin Pada Materi Sistem Ekskresi di MAN 4 Aceh Besar.

Hasil pengamatan terhadap peserta didik diperoleh selama kegiatan pembelajaran berlangsung, dengan cara memberikan skor pada dalam lembar penilaian sesuai kriteria yang telah ditetapkan, dan diamati menggunakan lembar observasi aktifitas belajar peserta didik oleh observer selama pembelajaran berlangsung di MAN 4 Aceh Besar pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Persentase Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Pertemuan Pertama di Kelas XI MAN 4 Aceh Besar

No	Indikator	Pertemuan Pertama					Rata-rata Persentase	ket
		O1	O2	O3	O4	O5		
1	*Visual Activities*	83%	75%	67%	75%	83%	77%	Sangat Aktif
2	*Oral Activities*	75%	69%	63%	69%	81%	71%	Aktif
3	*Listening Activities*	100%	88%	75%	75%	100%	88%	Sangat Aktif
4	*Writing Activities*	75%	83%	83%	92%	92%	85%	Sangat Aktif
5	*Mental Activities*	75%	88%	88%	75%	75%	80%	Sangat Aktif
6	*Emotional Activities*	88%	88%	88%	75%	88%	85%	Sangat Aktif
7	*Drawing Activities*	75%	75%	100%	100%	75%	85%	Sangat Aktif

Keterangan : O1(Observer 1), 02 (Observer 2), 03(Observer 3), 04 (Observer 4), 05 (Observer 5)

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa persentase aktivitas belajar peserta didik dengan menggunakan *virtual laboratory* pada materi sistem ekskresi untuk pertemuan pertama terdiri dari 7 indikator diantaranya, persentase aktivitas *Visual Activities* yaitu 77% dengan kategori Sangat Aktif. Persentase aktivitas pada indikator *Oral Activities* yaitu 71% dengan kategori Aktif. Persentase aktivitas pada indikator *Listening Activities* yaitu 88% dengan kategori Sangat Aktif. Persentase aktivitas pada indikator *Writing Activities* yaitu 85% dengan kategori Sangat Aktif. Persentase aktivitas pada indikator *Mental Activities* yaitu 80% dengan kategori Sangat Aktif. Persentase aktivitas pada indikator *Emotional Activities* yaitu 85% dengan kategori Sangat Aktif. Persentase aktivitas pada indikator *Drawing Ativities* yaitu 85% dengan kategori Sangat Aktif.

Tabel 4.2 Hasil Persentase Aktivitas Belajar Peserta didik pada Pertemuan kedua di Kelas XI MAN 4 Aceh Besar

No	Indikator	Pertemuan kedua					Rata-rata Persentase	ket
		O1	O2	O3	O4	O5		
1	*Visual Activities*	100%	92%	92%	100%	92%	95%	Sangat Aktif
2	*Oral Activities*	88%	88%	94%	88%	94%	90%	Sangat Aktif
3	*Listening Activities*	100%	100%	100%	88%	100%	98%	Sangat Aktif
4	*Writing Activities*	92%	100%	100%	100%	100%	98%	Sangat Aktif
5	*Mental Activities*	88%	100%	100%	88%	88%	93%	Sangat Aktif
6	*Emotional Activities*	100%	100%	100%	100%	100%	100%	Sangat Aktif
7	*Drawing Activities*	75%	100%	100%	100%	100%	95%	Sangat Aktif

Keterangan : O1(Observer 1), 02 (Observer 2), 03(Observer 3), 04 (Observer 4), 05 (Observer 5)

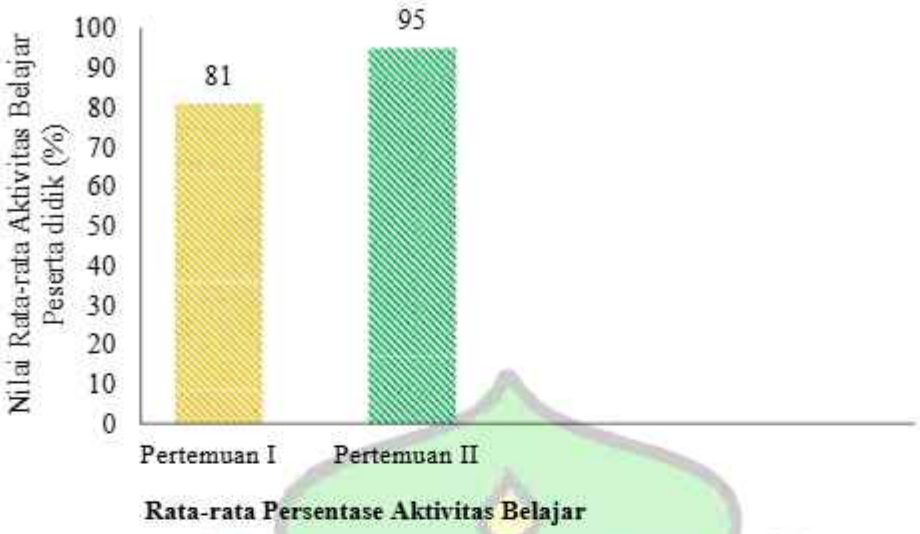
Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui bahwa persentase aktivitas belajar peserta didik dengan menggunakan *virtual laboratory* pada materi sistem ekskresi untuk pertemuan kedua terdiri dari 7 indikator diantaranya, persentase aktivitas *Visual Activities* yaitu 95% dengan kategori Sangat Aktif. Persentase aktivitas pada indikator *Oral Activities* yaitu 90% dengan kategori Sangat Aktif. Persentase aktivitas pada indikator *Listening Activities* yaitu 98% dengan kategori Sangat Aktif. Persentase aktivitas pada indikator *Writing Activities* yaitu 98% dengan kategori Sangat Aktif. Persentase aktivitas pada indikator *Mental Activities* yaitu 93% dengan kategori Sangat Aktif. Persentase aktivitas pada indikator *Emotional Activities* yaitu 100% dengan kategori Sangat Aktif. Persentase aktivitas pada indikator *Drawing Ativities* yaitu 95% dengan kategori Sangat Aktif.

Tabel 4.3 Hasil Persentase Aktivitas Belajar Peserta didik Pada Pertemuan Pertama dan kedua di Kelas XI MAN 4 Aceh Besar

No	Indikator Aktivitas Peserta didik	Aktivitas Pertemuan 1	kriteria	Aktivitas Pertemuan 2	Kriteria
1	*Visual Activities*	77%	Sangat Aktif	95%	Sangat Aktif
2	*Oral Activities*	71%	Aktif	90%	Sangat Aktif
3	*Listening Activities*	88%	Sangat Aktif	98%	Sangat Aktif
4	*Writing Activities*	85%	Sangat Aktif	98%	Sangat Aktif
5	*Mental Activities*	80%	Sangat Aktif	93%	Sangat Aktif
6	*Emotional Activities*	85%	Sangat Aktif	100%	Sangat Aktif
7	*Drawing Activities*	85%	Sangat Aktif	95%	Sangat Aktif
	Rata-rata	**81%**	**Sangat Aktif**	**95%**	**Sangat Aktif**

Sumber : Data Hasil Penelitian, 2024

Berdasarkan tabel 4.3 terhadap perbedaan persentase aktivitas belajar peserta didik pada pertemuan pertama dan kedua. Persentase aktivitas belajar peserta didik Sangat Aktif pada pertemuan pertama pada indikator *Listening Activities* yaitu 88%. Indikator *Oral activities* pada pertemuan pertama memperoleh persentase yang Aktif yaitu 71%. Persentaseaktivitas belajar peserta didik Sangat Aktif pada pertemuan kedua diperoleh pada indikator *Emotional activities* yaitu sebesar 100%, sedangkan untuk persentase Aktifitas terdapat pada indikator *Oral activities* yaitu sebesar 90%. Rata-rata aktivitas belajar peserta didik dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Rata-Rata Keseluruhan Persentase Aktivitas Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 4.1 terlihat bahwa adanya perbedaan persentase aktivitas belajar peserta didik pada pertemuan pertama dan kedua. Rata-rata persentase aktivitas belajar peserta didik pada pertemuan pertama yaitu 81% termasuk kategori Sangat Aktif. Pertemuan kedua yaitu didapatkan rata-rata persentase aktivitas belajar peserta didik sebesar 95% dengan kategori Sangat Aktif.

2. Hasil Belajar Peserta didik Menggunakan Media *Virtual Laboratory* pada Materi Sistem Ekskresi

Berdasarkan penelitian hasil belajar peserta didik yang telah dilakukan diketahui bahwa kelas yang dibelajarkan dengan menggunakan media *virtual laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi diperoleh dengan analisis hasil *pre-test* dan *post-test* yang diberikan sebelum serta sesudah peserta didik mengikuti proses pembelajaran. Nilai hasil belajar peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Belajar Peserta didik yang dibelajarkan Menggunakan Media *Virtual Laboratory* dalam Praktikum Uji Kandungan Urin pada Materi Sistem Ekskresi

KODE PESERTA DIDIK	*PRE-TEST*	*POST-TEST*	KET
X1	40	84	TUNTAS
X2	60	96	TUNTAS
X3	36	84	TUNTAS
X4	44	92	TUNTAS
X5	52	100	TUNTAS
X6	36	80	TUNTAS
X7	60	100	TUNTAS
X8	36	80	TUNTAS
X9	28	84	TUNTAS
X10	56	88	TUNTAS
X11	36	80	TUNTAS
X12	52	92	TUNTAS
X13	40	88	TUNTAS
X14	52	80	TUNTAS
X15	48	80	TUNTAS
X16	24	80	TUNTAS
X17	28	80	TUNTAS
X18	52	88	TUNTAS
X19	40	84	TUNTAS
X20	60	92	TUNTAS
X21	48	96	TUNTAS
X22	40	92	TUNTAS
X23	52	92	TUNTAS
X24	52	80	TUNTAS
X25	48	100	TUNTAS
X26	48	84	TUNTAS
X27	44	80	TUNTAS
X28	56	88	TUNTAS
X29	64	100	TUNTAS
X30	48	92	TUNTAS
X31	40	92	TUNTAS
X32	48	84	TUNTAS
X33	52	80	TUNTAS
X34	68	84	TUNTAS
X35	44	92	TUNTAS
Rata-rata	**45**	**87**	**TUNTAS**

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa Sebelum dilakukannya penerapan media *virtual laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi di MAN 4 Aceh Besar pada kelas XI 2 yang berjumlah 35 orang peserta didik, hasil skor *pre-test* yang telah diperoleh peserta didik belum mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM), Sesudah dilakukannya penerapan media *virtual laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi di kelas tersebut didapatkan hasil skor *post-test* peserta didik seluruhnya mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu 80.

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa nilai rata-rata *pre-test* yang diperoleh melalui proses pembelajaran dengan menggunakan media *virtual laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi di MAN 4 Aceh Besar yaitu 45 sedangkan skor rata-rata *post-test* yaitu 87. Jika dilihat dari ketetapan skor KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yang ditetapkan yaitu ≥80, maka dapat dinyatakan bahwa semua skor *pre-test* peserta didik belum mencapai nilai ketuntasan.

Skor *pre-test* paling rendah yang diperoleh sebelum proses pembelajaran menggunakan media *virtual laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi yaitu 28 dan skor *pre-test* yang paling tinggi yaitu 68, sedangkan skor terendah *post-test* peserta didik yang diperoleh sesudah pembelajaran menggunakan media *virtual laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi yaitu 80. Skor *post-test* peserta didik yang tertinggi yaitu 100. Seluruh peserta didik mencapai skor ketuntasan minimal KKM. Skor rata-rata hasil belajar peserta didik kelas XI IPA 2 dapat dilihat pada

Gambar 4.2

Gambar 4.2 Rata-rata Skor *Pre-test* dan Rata-rata Skor *Post-test*

B. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan penelitian *Pre-Eksperimen*, sampel diambil hanya dari 1 kelas saja sebagai kelas eksperimen yaitu XI 2 di MAN 4 Aceh Besar. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas belajar peserta didik dan hasil belajar peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran pada materi sistem ekskresi menggunakan media *virtual laboratory* di kelas XI MAN 4 Aceh Besar.

1. Aktivitas Belajar Peserta didik

Aktivitas belajar adalah berbagai macam kegiatan baik aktivitas fisik maupun psikis. Aktivitas fisik adalah peserta didik giat aktif dengan anggota badan, membuat sesuatu, bermain atau bekerja, ia tidak hanya duduk dan mendengarkan, melihat dan aktivitas psikis adalah jika daya jiwanya bekerja

sebanyak-banyaknya atau banyak berfungsi dalam rangka kegiatan belajar mengajar[83]

Berdasarkan hasil analisis data terhadap aktivitas belajar peserta didik menggunakan media *virtual laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi di kelas XI MAN 4 Aceh Besar dinyatakan sangat aktif. Penilaian aktivitas belajar pada kelas XI 2 terhadap 35 peserta didik yang dinilai berdasarkan 7 aspek yaitu *visual activities, drawing activities, oral activities, listening activities, writing activities, mental activities dan emotional activities.*

Aspek *visual activities* yang diamati dalam penelitian ini seperti peserta didik memperhatikan penjelasan guru atau memperhatikan bentuk media pembelajaran yang diperlihatkan dalam kegiatan pada proses pembelajaran. Indikator ini termasuk ke dalam kategori sangat aktif dengan rata-rata persentase yang didapatkan pada pertemuan pertama 77% dan pertemuan kedua 95%. Hal ini disebabkan oleh kemampuan untuk menyajikan materi yang sebelumnya sulit dipahami melalui media *virtual labortory* dapat membantu peserta didik mengembangkan keterampilan analitis dan kritis untuk memahami konsep-konsep ilmiah secara lebih mendalam.[84]

Aspek *drawing activities* yang diamati dalam penelitian ini seperti aktivitas menggambar peserta didik untuk memvisualisasikan hubungan antar

---

[83] Ahmad Rohani, *Pengelolaan Pengajaran* (Jakarta : Rineka Cipta, 2012), Edisi Revisi Cet Ke2, H.6

[84] Daniar Harahap, "Penerapan Media Visual Untuk Peningkatan Aktivitas Belajar Peserta didik Pada Kelas V Min Padang Hulu", *Seminar Nasional, Vol.1, No.1 (2018)*

konsep seperti bagian dari organ ekskresi, proses pembentukan urin, dan hasil pengamatan yang dilakukan menggunakan *Virtual Laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi. Indikator ini termasuk ke dalam kategori sangat aktif dengan rata-rata persentase yang didapatkan pada pertemuan pertama 85% dan pertemuan kedua 95%.

Indikator *oral activities,* aspek yang diamati adalah aktivitas peserta didik saat kegiatan tanya jawab dan saat peserta didik menyimpulkan pembelajaran memperoleh rata-rata pada pertemuan pertama 71% termasuk kategori aktif karena peserta didik masih takut kurang berani dalam mengajukan pertanyaan dan pertemuan kedua memperoleh rata-rata 90% dengan kategori sangat aktif dimana peserta didik sudah berani dan antusias dalam menjawab pertanyaan yang diberikan oleh teman-temannya dan berani menjawab soal yang diajukan oleh guru. Menurut Morgan, tekanan pribadi seperti itu datang dari lingkungan dimana peserta didik merasakan tekanan dari diri sendiri ketika ditanya sehingga teman-teman akan mengejek dan menertawakan membuat peserta didik tersebut enggan atau takut untuk bertanya.[85]

Indikator *listening activities* seperti mendengarkan presentasi dan mendengarkan tayangan media audio visual memperoleh rata-rata pada pertemuan pertama 88% termasuk kategori sangat aktif dan pertemuan kedua memperoleh rata-rata 98% dengan kategori sangat aktif. Perbedaan aktivitas pertemuan pertama dan kedua dikarenakan pada pertemuan pertama proses

---

[85] Morgan Saton, *Asking Better Questions,* (Canada : Pembroke Pulblishers Limited, 2006), H.223.

pembelajaran dilaksanakan dengan peserta didik berkelompok mempresentasikan dan mendengarkan sehingga ada beberapa peserta didik yang kurang memperhatikan. Pertemuan kedua terjadi peningkatan dikarenakan pada pertemuan ini guru dalam proses pembelajaran menampilkan video pembelajaran dan media pembelajaran sehingga peserta didik fokus melihat dan mendengarkan tampilan video yang terdapat dalam media *virtual laboratory* yang ditampilkan. Menurut Yuliana Septi Wahyuni aktivitas *listening activitie* merupakan salah satu cara menarik perhatian dan membantu peserta didik agar terfokus dan mendengarkan pembelajaran yang berlangsung.[86]

Aspek *writing activities* yang diamati dalam penelitian ini seperti peserta didik mencatat dan mengerjakan soal dan LKPD. Indikator ini termasuk ke dalam kategori sangat aktif dengan rata-rata persentase yang didapatkan pada pertemuan pertama 85% dan pertemuan kedua 98%. Hal ini bisa jadi disebabkan karena peserta didik berpartisipasi dalam menjawab soal *pre-test* dan *post-test* dan peserta didik merasa semangat untuk mengerjakan LKPD agar mendapatkan nilai bagus sehingga diapresiasi oleh guru karena biasanya mereka hanya mengerjakan soal di buku paket saja. Hal ini dapat dicapai dengan memberikan peserta didik semangat belajar dalam pembelajaran. Amma Emda mengatakan peran motivasi itu sebagai penggerak, pendorong dan pengarah.[87]

---

[86] Yuliana Septi Wahyuni, Dkk. *Penerapan Listening Team Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Peserta didik Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Kelas V Sekolah Dasar Negeri 03 Sungai Angek*, Vol. 3, No.2, H.1332, 2023. No. Doi : Https://Doi.Org/10.55748/Mjtl.V3i2.158

[87] Amna Emda, "Kedudukan Motivasi Belajar Peserta didik Dalam Pembelajaran". *Lamtanido Journal*, Vol. 5, No. 2, (2017), H.176. 10-22373

Indikator *mental activities* yang diamati dalam penelitian ini seperti aktivitas saat peserta didik mengingat kembali materi, diberikan pertanyaan terhadap materi yang telah dipelajari. Rata-rata pada pertemuan pertama 80% termasuk kategori sangat aktif dan pertemuan kedua memperoleh rata-rata 93% dengan kategori sangat aktif. Hal ini mungkin disebabkan oleh kecenderungan peserta didik yang takut dalam menyimpulkan materi. Menurut Elya Shofa dan Wirawan Fadly faktor lain yang berasal dari dirinya sendiri yang juga tidak kalah berpengaruh terhadap kemampuan peserta didik dalam membuat kesimpulan, yaitu faktor motivasi dan rasa percaya diri yang dimiliki peserta didik. Ketika peserta didik memiliki sikap percaya diri yang tinggi maka peserta didik akan mudah dalam mengemukakan argumennya dan menuangkannya menjadi sebuah kesimpulan yang baik. Peserta didik yang kurang percaya diri akan sulit untuk bisa mengutarakan isi atau ide yang ada dalam pikirannya. Kepercayaan diri sangatlah penting dimiliki peserta didik untuk meningkatkan motivasi dalam peserta didik ketika akan membuat sebuah kesimpulan.[88]

Indikator *Emotional activities* aspek yang diamati yaitu peserta didik mengikuti pembelajaran hingga akhir dan bersemangat dalam proses pembelajaran melalui simulasi interaktif dalam mempraktikkan keterampilan laboratorium secara virtual dengan memperoleh rata-rata pada pertemuan pertama 85% kategori sangat aktif dan pertemuan kedua memperoleh rata-rata

---

[88] Elya Shofa Dan Wirawan Fadly, "Analisis Kemampuan Peserta didik Dalam Membuat Kesimpulan Dari Hasil Praktikum" , *Jurnal Tadris Ipa Indonesia*, Vol. 2, No. 2, (2022), H.5. No. Doi : Https://Doi.Org/10.21154/Jtii.V2i2.765

100% dengan kategori sangat aktif. Hal ini disebabkan karena peserta didik memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap materi yang dipelajari serta media yang mendukung dalam proses pembelajaran seperti *Virtual Laboratory*.

Hasil pengamatan terhadap aktivitas belajar peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung, maka dapat disimpulkan bahwa pengamatan terhadap aktivitas dengan menggunakan media *Virtual laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin pada materi sisem ekskresi diperoleh rata-rata persentase pada pertemuan pertama yaitu 81% dan pada pertemuan kedua 95% dengan kriteria sangat aktif. Aktivitas dalam proses pembelajaran sangat diperlukan bagi peserta didik karena untuk menunjang pengembangan yang dimilikinya dan berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Pembelajaran yang efektif menyediakan kesempatan belajar sendiri atau melakukan aktivitas sendiri, hal ini sesuai dengan pernyataan Reni Akbar Hawadi bahwa pengembangan kemampuan kreatif akan mempengaruhi pada sikap mental atau kepribadian seseorang.[89] Oleh karena itu peserta didik yang kreatif akan memiliki kepribadian yang terintegrasi, mandiridan percaya diri.

2. Hasil Belajar Peserta didik

Hasil belajar adalah proses untuk melihat sejauh mana peserta didik dapat menguasai pembelajaran setelah mengikuti kegiatan proses belajar mengajar atau keberhasilan yang dicapai seorang peserta didik setelah mengikuti

---

[89] Reni Akbar Hawadi, *Psikologi Perkembangan Anak*, (Jakarta : Pt. Gramedia Widiasarana Indonesia, 2001), H.5

pembelajaran ditandai dengan bentuk angka, huruf atau simbol tertentu.[90] Hasil belajar peserta didik kelas XI 2 di MAN 4 Aceh Besar dengan menggunakan media *Virtual Laboratory* dalam praktikum uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi mengalami peningkatan, sebagaimana yang terlihat pada Tabel 4.4 hal ini disebabkan karena penggunaan media *Virtual Laboratory* dapat membantu peserta didik dalam memahami materi yang sulit dipahami secara visual seperti proses pembentukan urin. Hal ini dapat mendorong dan mengembangkan keterampilan analitis peserta didik dalam pemecahan masalah, karena peserta didik dapat menganalisis data eksperimen secara langsung dan membuat keputusan berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan.

Skor rata-rata hasil *pre-test* peserta didik yaitu sebelum diterapkan media *Virtual Laboratory* adalah 45, hal tersebut didapatkan peserta didik karena peserta didik belum diajarkan oleh guru. Namun setelah diberikan perlakuan dengan menerapkan media *Virtual Laboratory* skor rata-rata *post-test* peserta didik menjadi 87. Peserta didik yang mencapai skor tertinggi yaitu terdapat 4 peserta didik dengan skor 100. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti salah satunya adalah media pembelajaran yang digunakan. media *Virtual Laboratory* mengarahkan peserta didik untuk berinteraksi langsung dengan objek dan fenomena ilmiah yang memperdalam pemahaman peserta didik terhadap konsep yang sulit dipahami seperti prosedur uji kandungan urin dalam pemeriksaan uji glukosa dan uji protein yang berhubungan dengan fungsi ginjal

[90] Moh. Zaiful Rosyid, Dkk, *Prestasi Belajar*, (Malang: Cv. Literasi Nusantara Abadi, 2019), H.12.

dalam sistem ekskresi.

Proses ini juga dapat memberikan efek dari variasi kondisi tubuh terhadap kandungan urin seperti kasus diabetes atau gangguan organ-organ ekskresi lainnya yang mungkin sulit dijelaskan hanya dalam bentuk teks atau gambar. Sementara terdapat 2 orang peserta didik yang mendapatkan skor terendah yaitu 80. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti salah satunya kurang memperhatikan penjelasan materi yang disampaikan oleh guru dan teman-temannya, kurang percaya diri, dan tidak berani mengemukakan pendapat saat proses pembelajaran berlangsung. Hal ini sejalan dengan pendapat Zuchadi yang menyatakan bahwa setiap peserta didik memiliki kemampuan berbeda-beda dalam memahami materi secara menyeluruh dan ada sebagian peserta didik sama sekali tidak dapat mengambil makna dari apa yang telah dipelajari, sehingga yang dicapai hanya sebatas mengetahui.[91]

Berdasarkan hasil penelitian, skor rata-rata *pre-test* sebesar 45 bahwa pemahaman awal peserta didik terhadap materi masih rendah, namun setelah diterapan media *Virtual Laboratory*, skor rata-rata *post-test* sangat efektif dan memperoleh skor menjadi 87. Media pembelajaran yang diterapkan berhasil mencapai pemahaman peserta didik. Skor *post-test* yang melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), dapat disimpulkan bahwa pembelajaran tersebut efektif dalam membantu peserta didik mencapai kategori tuntas sesuai dengan tujuan pembelajaran.

---

[91] Zuchadi Darmiyati, *Strategi Meningkatkan Kemampuan Membaca*, (Yogyakarta: Uny Press,2007), H.24.

Aktivitas belajar dengan hasil belajar peserta didik merupakan hal yang saling berkaitan. Aktivitas belajar merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh pengetahuan, pemahaman dan keterampilan serta perilaku lainnya termasuk sikap dan nilai. Keberhasilan belajar siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor – faktor pengaruh tersebut masing-masing siswa berbeda, sehingga hasil belajar yang diperoleh tiap siswa berbeda. Macam–macam aktivitas belajar yaitu , memandang, meraba, menulis, membaca, membuat ringkasan, mengamati tabel, menyusun paper, mengingat, berpikir dan praktek. Proses pembelajaran siswa saat ini banyak melakukan aktivitas yang berkaitan dengan mata pelajaran seperti praktek percobaan. Praktek percobaan ini merupakan salah satu usaha untuk menciptakan aktivitas pada siswa agar mereka memahami materi yang dipelajari, tidak hanya melalui satu aktivitas misalnya membaca tetapi melibatkan berbagai aktivitas lainnya.

BAB V
KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang "Penerapan *Virtual Laboratory* dalam Praktikum Uji Kandungan Urin pada Materi Sistem Ekskresi di MAN 4 Aceh Besar" dapat disimpulkan dan diambil berbagai saran, diantaranya:

1. Penerapan Media *Virtual Laboratory* dalam Praktikum Uji Kandungan Urin pada Materi Sistem Ekskresi untuk melihat aktifitas belajar peserta didik Kelas XII MAN 4 Aceh Besar dengan rata-rata persentase aktivitas belajar peserta didik memperoleh kategori sangat aktif pada pertemuan pertama 81 % dan pertemuan kedua menjadi 95 %.
2. Penerapan Media *Virtual Laboratory* dalam Praktikum Uji Kandungan Urin pada Materi Sistem Ekskresi untuk melihat hasil belajar peserta didik Kelas XI MAN 4 Aceh Besar degan hasil belajar peserta didik diperoleh skor rata-rata *pre-test* 45 dengan kategori tidak tuntas dan skor rata-rata *post-test* 87 dengan kategori tuntas.

B. Saran

1. Bagi guru perlu mendapatkan pelatihan terkait penggunaan *virtual laboratory* agar dapat mengintegrasikannya secara optimal dalam pembelajaran serta membuat panduan praktikum yang jelas agar peserta didik dapat memahami langkah-langkah simulasi dengan baik dan mengaitkannya dengan teori yang diajarkan.

2. Bagi peneliti dapat mengembangkan studi lanjutan untuk mengukur efektivitas *virtual laboratory* dalam meningkatkan pemahaman peserta didik tentang materi sistem ekskresi.
3. Bagi peserta didik disarankan untuk memanfaatkan *virtual laboratory* sebagai alat belajar mandiri, sehingga dapat memahami materi secara lebih mendalam dan interaktif serta dapat menginterpretasikan data hasil simulasi dengan baik, sehingga dapat dikaitkan dengan konsep yang dipelajari.
4. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya yang melakukan penelitian dengan penerapan media pembelajaran *virtual laboratory* pada materi sistem ekskresi untuk menggunakan dua kelas sehingga dapat membandingkan dengan kelas yang lain dan hasil yang didapatkan lebih bervariasi.

Daftar Pustaka

Achmad Rifa'I,dkk. 2015. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Pusat Pengembangan MKU/MKDK-LP3 Universitas Negeri Semarang.

Achmad, B. & Agnita, S.P. 2021." Implementation of virtual laboratory media to learning geometry in mathematics education program of universitas pgri semarang". *International Journal of Research in Education*, Vol.1. No.1. DOI: https://doi.org/10.26877/ijre.v1i1.6675

Agus Suprijono. 2018. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka

Agustina, R., & Sitompul, H. 2015."Pengaruh Media Pembelajaran dan Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Biologi". *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Dalam Pendidikan*, Vol.2. No.1. https://doi.org/10.24114/jtikp.v2i1.3273

Ahmad Rohani. 2004. *Pengelolaan Pengajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta

Ahmad Rohani. 2012. *Pengelolaan Pengajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.

Aini, Nur., & Budjiastuti, Widowati.2017."Penerapan Lembar Kegiatan Peserta didik Berbasis Penemuan Terbimbing Materi Sistem Ekskresi Manusia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Kelas XI SMA". *Bioedu*.Vol.6. No.2.

Amna Emda.2017."Kedudukan Motivasi Belajar Peserta didik Dalam Pembelajaran". *Lamtanido Journal*. Vol. 5. No. 2. 10-22373

Anas Sudijono.2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali

Anas Sudjono. 2008. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada

Arief S.Sadiman, dkk.2007. *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Arsyi Mirdanda. 2019. *Mengelola Aktivitas Pembelajaran Di Sekolah Dasar*. kalimantan:PGRI Provinsi Kalbar

Arunia Eka Lestari dan M. Ridwan yudhanegara. 2015. *Penelitian pendidikan Matematika*. Bandung: PT Rafika Aditama.

Budi, E. N. 2017."Penerapan Pembelajaran Virtual Class pada Materi Teks Eksplanasi untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Bahasa Indonesia Peserta didik Kelas XI IPS 2 SMA 1 Kudus Tahun 2017". *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*. Vol.27. No.2.

Campbell. 2008. *Biologi Edisi 3.* Jakarta:Erlangga.

Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto. 2013. *Media Pembelajaran Manual dan Digital.* Bogor: Ghalia Indonesia

Cecilia Chan dan Wilton Fok . 2015."Evaluating Learning Experiences in Virtual Laboratory Training through Student Perceptions: a Case Study in Electrical and Electronic Engineering at the University of Hong Kong". *Engineering Education.* Vol. 4. no 2

Chen, W., Chen, S., & Xu, L. 2022."The Effectiveness of Virtual Reality in Education: A Review". *Journal of Educational Technology & Society. Vol.25.* No.1.

Chen, W., Liu, X., & Li, Y.2023. "The Role of Interactive Technologies in Enhancing Student Engagement and Motivation". *Journal of Educational Technology & Society. Vol.26.* No.2

Cheng, B., & Tsai, C. 2021. *Monitoring and Assessing Student Progress in Online Learning. Computers & Education.* DOI: 10.1016/j.compedu.2020.104142

Daniar Harahap. 2018."Penerapan Media Visual Untuk Peningkatan Aktivitas Belajar Peserta didik pada kelas V Min Padang Hulu". *Seminar Nasional.*Vol.1. No.1.

Dharma Santhi.2017. *Diktat Praktikum.* Bali: Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

Diana, B., Muntean, C., & Muntean. 2022. "G.M, Teaching and learning physics using 3d virtual learning environment: a case study of combined virtual reality and virtual laboratory in secondary school". *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching. Vol.* 39. *No.*1. h.5-18. ISSN-0731-9258.

Dina Indriana. 2011. *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran.* Jogjakarta: DIVA Press

Elya Shofa dan Wirawan Fadly, "Analisis Kemampuan Peserta didik dalam

Membuat Kesimpulan dari Hasil Praktikum" , *Jurnal Tadris IPA Indonesia*. Vol. 2. No. 2. Doi : https://doi.org/10.21154/jtii.v2i2.765

Fitria zuhrotul umah. 2021."*Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium*

Gong, X., & Yang, Y. 2023. "Flexible Learning with Virtual Reality: Implications for Classroom and Distance Education". *Computers & Education.* Vol.19. No.4.

Gong, X., & Yang, Y. 2023." Integrating Multi-Modal Learning Tools in Virtual Environments: Benefits and Challenges". *Computers & Education.* DOI: 10.1016/j.compedu.2023.104119

Gunawan, *Model Pembelajaran Sains Berbasis ICT*. 2015. Mataram: FKIP Universitas Mataram

Hesti Oktaviani, dkk. 2020." Model Pendekatan Pembelajaran Virtual di MI Ma'arif NU Limbangan", *jurnal penelitian pendidikan Islam.* Vol.15 .No.1. DOI : 10.21043/edukasia.v15i1.6787

Hesty Widowati dan Evi Rinata. 2020. *Buku Ajar Anatomi*. Jawa Timur: UMSIDA Press. http://journals.ums.ac.id/index.php/jpis/article/view/5720

Huda Mohammad Babateen. 2011."The role of Virtual Laboratories in Science Education". *IACSIT Press*. Vol. 12. No. 2.

Ibrahim dan Nana Syaodih. 2003. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta : PT. Rineka Cipta

Iman Ridwan, Sri Anggraeni, dan Bambang Supriyatno.2020"Analisis Lembar Kerja PesertaDidik Sekolah Menengah Atas Pada Praktikum Uji Urin". *Biodik*. Vol. 6. No. 3.

Isjoni dan Mohd. Arif Ismail. 2008. *Pembelajaran Virtual Perpaduan Indonesia Malaysia.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Jia, S., Zhang, X., & Wang, Y. 2021. "Leveraging Data Analytics in Virtual Learning Environments for Enhanced Educational Outcomes". *Educational Technology Research and Development. Vol. 69* No.4.

Kukuh munandar.2016. *Pengenalan Laboratorium IPA-Biologi Sekolah.* Bandung: PT Refika Aditama.

Lawrence O. Flowers.2010."Investigating the Effectiveness of Virtual Laboratories in an Undergraduate Biology Course". *The Journal of Human Resource and Adult Learning*, Vol. 7. no 2.

Li, C., & Ma, X. 2021." *Impact of online learning on student engagement and motivation*". *Journal of Educational Technology & Society*. Vol. 24. No.1. DOI: 10.2307/29751780

Lita sulistia. 2014. *Pengaruh Penerapan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Peserta didik Pada Konsep Sistem Peredaran Darah.* Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah

M. Quraish Shihab. 2002. *Tafsir Al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati.

Mantasia & Jaya, H. 2016. Model Pembelajaran Kebencanaan Berbasis Virtual Sebagai Upaya Mitigasi dan Proses Adaptasi Terhadap Bencara Alam di SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Vol.19. No.1. https://doi.org/10.20961/paedagogia.v19i1.36089

Marieb, Elaine N., and Hoehn, Katja N. 2018. *Human Anatomy & Physiology*. Pearson Education. ISBN: 9780134580999

Mayer, R. E. 2021. *Multimedia Learning* (4th ed.). Cambridge : University Press

Moh. Zaiful Rosyid. Dkk. 2019. *Prestasi Belajar*. Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi

Morgan Saton.2006. *Asking Better Questions*. Canada : Pembroke Pulblishers Limited.

Neil A. Campbell, dkk. 2010. *Biologi Edisi kedelapan Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.

Omegawati, Wigati Hadi, dkk. 2014. *Detik-Detik Ujian Nasional Biologi Tahun Ajaran 2014/2015*. Jakarta: PT Intan Pariwata.

Pratama, M., Susanto, H., & Kurniawan, A. 2022."Integrating Technology in Education: Approaches and Benefits". *International Journal of Educational Technology. Vol.11. No.*3.

Rana, dkk. 2023."Efektivitas Penggunaan Laboratorium Virtual dalam Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Peserta Didik Mas Muhammadiyah Nangahure".*Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)*. Vol.3. No.3. DOI: https://doi.org/10.54082/jupin.232

Rajaram Subramanian dan Ivan Marsic. 2001."*ViBE : Virtual Biology Experiments*" Department of Electrical and Computer Engineering and the CAIP Center Rutgers - The State University of New Jersey.

Reni akbar Hawadi. 2001. *psikologi perkembangan anak.* Jakarta : PT. gramedia Widiasarana Indonesia.

Renni Diastuti. 2009. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI.* Jakarta: Pusat Perbukuan DepartemenPendidikan Nasional

Richard decaprio. 2013. *Tips Mengelola Laboratorium Sekolah.*Yogyakarta: DIVA Press

Rita Rahmaniati. 2015. Pembelajaran I-Sets (*Islamic, Science, environment, Technology and Society*) Terhadap Hasil Belajar Peserta didik. *Anterior Jurnal.* Vol. 14. No. 2

Rudi Susilana dan Cepi Riyana. 2009. *Media Pembelajaran, Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian.* Bandumg: CV Wacana Prima

Rusman, Deni Kurniawan dan Cepi Riyana. 2013. *pembelajaran berbasisi teknologi informasi dan komunikasi.* Jakarta: raja grafindo persada.

Sardiman. 2012. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar.* Jakarta: Rajawali Pers.

Sharon E. Smaldino, Deborah L. Lowther, James D. Russel. 2011. *Instructional Technology and Media for Learning Pearson.* Jakarta: Kencana

Sugiyono. 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan.* Bandung: Alfabeta.

Sugiyono.2012. *Statistika untuk Penelitian.* Bandung: Alfabeta

Sukestiyarno, D., Mulyana, A., & Sumarno, S. 2022."*Technical Challenges in Virtual Learning Environments*". *International Journal of Educational Technology in Higher Education.*Vol.19. No.1. DOI: 10.1186/s41239-022-00301-8

Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain. 2013. *Strategi Belajar Mengajar.* Jakarta: Rineka Cipta.

Syarifah Widya Ulfa. 2016." Pembelajaran Berbasis Praktikum : Upaya Mengembangkan Sikap Ilmiah Peserta didik Pada Pembelajaran Biologi".

Jurnal Nizhamiyah, Vol.6. No.1. http://dx.doi.org/10.30821/niz.v6i1.29

Ulul Azmi Purnamasari, *Meningkatkan Akitivitas Belajar Peserta didik Pada Materi Pelajaran IPA* …, h. 132.

Ulul azmi purnamasari.2018."meningkatkan aktivitas belajar peserta didik pada materi pelajaran IPA dengan model pembelajaran kooperatif tipe group investigation". *jurnal berkala ilmiah pendidikan fisika.* Vol.6. No. 1.

Umar al faruq. 2015. "rancang bangun aplikasi rekam medis poliklinik uviversitas trilogi". *jurnal informatika.* Vol. 9. No.1. ISSN 2685-5615.

Usep Kustiawan. 2016. *Pengembangan Media Pembelajaran Anak Usia Dini.* Malang: Gunung Samudra

Vigih Hery Kristanto. 2018. *Metodelogi Penelitian* . Yongyakarta: Deepublish

Virtual Menggunakan Unity pada Mata Pelajaran Biologi Materi Sistem Ekskresi untuk Peserta didik Kelas XI IPA di MAN 2 Jember". skripsi. Jember: UIN Jember

Vysakh, K.K., Sharanya, M. & Krishnashree, A.2020." Virtual experimental platforms in chemistry laboratory education and its impact on experimental self-efficacy". *International Journal of Educational Technology in Higher Education.* Vol. 17, No.30.

Wandah Wibawanto. 2020. *laboratorium virtual.* semarang:LPPM Unnes.

Wang, L., & Chen, N. 2023."*Personalized Learning through Virtual Environments: Opportunities and Challenges*". *Journal of Online Learning and Teaching.* Vol.19. No.2

Wang, Y., Zhang, L., & Liu, H. 2022. "Flexibility and Accessibility in Virtual Learning: A Review of Recent Developments". *International Journal of Educational Technology. Vol.12. No.*1

Widya Istiani, Asrial dan Haris Effendi.2014."*Pengaruh Penggunaan Media Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Peserta didik Pada Materi Sifat Koligatif Larutan Di Sma Negeri 11 Tebo*". Karya Ilmiah S1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Jambi.

Wina Sanjaya. 2005. *Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi.* Jakarta: Prenada Media Group.

Yuliana Septi Wahyuni, dkk.2023. *Penerapan Listening Team Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Peserta didik Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Kelas V sekolah dasar Negeri 03 Sungai Angek.* Vol. 3. No.2. Doi : https://doi.org/10.55748/mjtl.v3i2.158

Zainal Arifin. 2012. *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru.* Jakarta: RemajaRosdakarya.

Zainal Arifin.2012. *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru.* Jakarta: Remaja Rosdakarya

Zaini Hisyam. 2008.*Strategi Pembelajaran Aktif.* Yogyakarta: Pustaka Insan Madani

Zhang, S., & Han, M. 2022."Virtual Learning Environments: Current Trends and Future Directions". *Journal of Digital Learning and Education. Vol.8. No.*4.

Zulfiani, Tonih Feronika, dan Kinkin Suartini. 2009. *Strategi Pembelajaran IPA.* Jakarta: UIN Jakarta Press

Lampiran 1 : Surat Keputusan

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: 340 TAHUN 2024

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang :
a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022,tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Kmk.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa.

KESATU : Menunjukkan Saudara :
Nurlia Zahara, S.Pd., M. Pd
Untuk membimbing Skripsi

Nama	:	**Hasrida Maya**
Nim	:	**210207051**
	:	**Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh**
Judul Skripsi	:	**Penerapan *Virtual Laboratory* dalam Praktikum Uji Kandungan Urine pada Materi Sistem Ekskresi di MAN 4Aceh Besar**

KEDUA : Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;

KETIGA : Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2023 Tanggal 24 November 2023 Tahun Anggaran 2024;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak tanggal ditetapkan;

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Banda Aceh : 15 Oktober 2024
Dekan,

Safrul Muluk

Tembusan
1. Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta;
2. Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
3. Direktur Perguruan Tinggi Agama Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
4. Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh;
5. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
6. Kepala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
7. Yang bersangkutan;
8. Arsip.

pusaka

Lampiran 2 : Surat Izin Penelitin dari Kemenag Aceh Besar

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ACEH BESAR
Jalan Bupati Hasballah Panglima Polem, S.H. Telpon 0651-92174 Fax 0651-92497
Kota Jantho – 23811 email

Nomor : B-2515/KK.01.04/PP.00.9/10/2024 Kota Jantho, 22 Oktober 2024
Lampiran : -
Perihal : Izin Penelitian Ilmiah

Kepada Yth.
Kepala MAN 4 Aceh Besar
di –
Tempat

Sehubungan dengan surat Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-178/Un.08/PBL/HM.00/10/2024 tanggal 18 Oktober 2024 perihal Permohonan Penelitian, maka dengan ini memberi izin kepada mahasiswa/i yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : **Hasrida Maya**
NIM : **210207051**
Program Studi : **Pendidikan Biologi**

Untuk melakukan Penelitian Ilmiah dalam rangka Penulisan Skripsi untuk menyelesaikan studinya pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh di MAN 4 Aceh Besar dengan judul Skripsi:

"Penerapan Virtual Laboratory dalam Praktikum Uji Kandungan Urine pada Materi Sistem Ekskresi di MAN 4 Aceh Besar."

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

A.n. Kepala
u.b. Kasubbag Tata Usaha

Khalid Wardana

Tembusan:
1 Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
2 Arsip

Lampiran 3 : Surat Telah Penelitian

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KAB. ACEH BESAR
MADRASAH ALIYAH NEGERI 4 ACEH BESAR
Jln. T.Nyak Arief Kompleks Madrasah Terpadu Tungkob Kec. Darussalam Kab. Aceh Besar
Email : [redacted]
Website : man4acehbesar.com

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN
Nomor : B 404 /Ma.01.04.37/PP.00.9/12/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: MUNZIR, S.Pd., M.Pd
NIP	: 198006222009011007
Jabatan	: Kepala Man 4 Aceh Besar

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: Hasrida Maya
NIM	: 210207051
Prodi	: Pendidikan Biologi
Fakultas	: Tarbiyah Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

Benar yang namanya tersebut diatas telah melakukan penelitian/pengumpulan data mulai tangal 28 Oktober 2024 – 04 November 2024. Dalam rangka penyusunan skripsi untuk menyelesaikan Studinya dengan judul skripsi:
"Penereapan Virtual Laboratory dalam Praktikum Uji Kandungan Urine pada Materi Sistem Ekskresi di MAN 4 Aceh Besar".

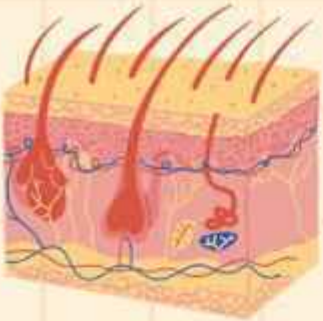
Sesuai surat Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Republik Indonesia Kantor Kementerian Agama Kabupaten Aceh Besar, Nomor: B- 2515/KK.01.04/PP.00.9/10/2024. Tanggal 22 Oktober 2024.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dapat di pergunakan seperlunya.

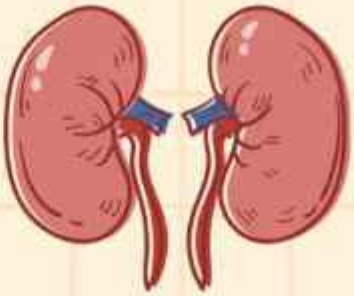
Tungkob, 19 Desember 2024
Kepala,

Munzir

Universitas Islam Negeri Ar-Raniry



kulit



Ginjal

Paru-paru

Hati

MODUL AJAR BIOLOGI

SMA/MA KELAS XI

Disusun Oleh : Hasrida Maya

Lampiran 4 : Modul Ajar

MODUL AJAR BIOLOGI FASE F (KELAS 11)
SISTEM EKSKRESI MANUSIA

I. IDENTITAS

a. Informasi Umum

Mata Pelajaran	Fase	Kelas	Semester	Tahun Pelajaran
Biologi	F	XI	1	2024

Alokasi Waktu (JP)	Jumlah Pertemuan	Penulis Modul/Pengampu
12 JP	2	Hasrida Maya

b. Informasi Khusus

Kompetensi Awal / Kompetensi Prasyarat	• Peserta didik melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tertentu (Fase D)	
Penguatan Profil Pelajar Pancasila	Dimensi	Elemen
	▪ Beriman, bertakwa Kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia	Akhlak Kepada Manusia
	▪ Berkebinekaan Global	Berkeadilan Sosial
	▪ Bergotong royong	Kolaborasi
	▪ Mandiri	Pemahaman Diri Dan SituasiYang Dihadapi
	▪ Bernalar Kritis	Merefleksi Pemikiran DanProses Berpikir Dalam Mengambilan Keputusan
	▪ Kreatif	Memiliki Keluwesan Berpikir Dalam Mencari Alternatif Solusi Permasalahan.
Sarana dan Prasarana yang diperlukan	Gambar dan Video Sistem Ekskresi, Presensi Peserta Didik, Laptop, LCD dan Proyektor, LKPD, virtual lab, Rubrik Penilaian Formatif dan Sumatif, Alat Evaluasi	

Target peserta didik	35 peserta didik per kelas
Model/Metode pembelajaran yang digunakan	Metode yang digunakan : diskusi berkelompok, presentasi stand to stand, TPACK *(Technological Pedagogic Content Knowledge)* Alasan karena model pembelajaran ini dapat melatih sikap ilmiah dari peserta didik, dan dapat menerapkan metode ilmiah yang sesuai dengan pembelajaran biologi

II. KOMPONEN INTI

1. Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran (CP)
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan **struktur sel** serta bioproses yang terjadi seperti **transpor membran** dan **pembelahan sel**; menganalisis keterkaitan **struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan** yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi **enzim** dan mengenal proses **metabolisme** yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan **konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi**, dan **inovasi teknologi biologi**.
Keterampilan Proses	Pada akhir fase D, peserta didik mampu melakukan kegiatan penelitian sederhana dengan menggunakan teknik atau metode yang sesuai untuk mengamati (mengobservasi), mengelompokkan (klasifikasi), menafsirkan, meramakan, berhipotesis, menerapkan konsep penelitian berdasarkan praktikum uji kandungan urin pada materi sistem ekskresi.

2. Tujuan Pembelajaran

Nomor	Tujuan Pembelajaran (TP)
11.7.1 11. 7.2	Menjelaskan Pengertian Dan Keterkaitan Struktur Organ Sistem Ekskresi Manusia Dengan Tepat Menyebutkan Alat Dan Fungsi Organ Ekskresi Manusia
11.7.3	Menguraikan Proses Pembentukan Urin Serta Melaksanakan Praktikum Uji Kandungan Urin Menggunakan Aplikasi *Virtual Lab*
11.7.4	Menganalisa Gangguan Sistem Ekskresi Dan Upaya Pencegahannya

3. Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

Nomor	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP)
11.7.1	Menjelaskan Pengertian Organ-Organ Sistem Ekskresi Manusia Dengan Benar
11.7.2	Mengaitkan Fungsi Organ Sebagai Alat Ekskresi Dengan Benar
11.7.3	Menjelaskan Pengertian Organ-Organ Sistem Ekskresi Manusia Dengan Benar
11.7.4	Mengaitkan Fungsi Organ Sebagai Alat Ekskresi Dengan Benar
11.7.5	Menganalisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pembentukan Urin Dengan Berkolaborasi
11.7.6	Menguraikan Tahapan Proses Pembentukan Urin Dengan Berkolaborasi
11.7.7	Mengetahui Gangguan Sistem Ekskresi Dengan Benar
11.7.8	Menciptakan Solusi Terkait Permasalahan Mengenai Gangguan Sistem Ekskresi Dengan Benar
11.7.9	Menganalisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pembentukan Urin Dengan Berkolaborasi
11.7.10	Menguraikan Tahapan Proses Pembentukan Urin Dengan Berkolaborasi
11.7.11	Mengetahui Gangguan Sistem Ekskresi Dengan Benar

4. Asesmen

Dilaksanakan dalam 3 (tiga) prosedur/kegiatan dengan penjelasan berikut :

Diagnostik	Formatif	Sumatif
Asesmen diagnostik terdiri dari diagnostik non kognitif dan diagnostik kognitif yang keduanya dilaksanakan pada	Asesmen formatif dilaksanakan pada setiapakhir pertemuan sebagaipost test	Asesmen sumatif dilaksanakan pada akhir materi Sistem Ekskresi

5. Pertanyaan Pemantik

- Ketika kalian meminum jus alpukat, apakah warna urin kalian berwarna hijau juga? (Ginjal)
- Ketika kalian berlari, pernah tidak merasa suhu tubuh kalian panas dan nafas kalian tersengal-sengal? (Kulit)
- Pernahkan kalian memperhatikan warna urin atau feses kalian? Tahu

tidak darimana berasal warna itu? (Hati)

- Saya meminta kalian bercermin di depan cermin. Lalu cobalah mengehembuskan nafas kalian ke cermin. Apakah yang terjadi? Kira-kira, mengapa hal ini bisa terjadi? (Paru-Paru)

6. Pemahaman Bermakna

Sistem Ekskresi merupakan sistem pengeluaran zat sisa yang sudah dibutuhkan oleh tubuh. Terdapat 4 alat ekskresi yaitu paru-paru mengeluarkan karbondioksida, ginjl megeluarjan urin, hati mengeluarkan empedu dan kulit mengeluarkan keringat.

UIN
جامعة الرانري
AR-RANIRY

Kegiatan Pembelajaran

- **Pertemuan Ke – 1 : pendahuluan sistem ekskresi dan alat ekskresi**
- **Alokasi waktu : 3 Jam Pelajaran (JP) @ 45 menit**
- **Tujuan Pembelajaran :**
  - Menjelaskan pengertian organ-organ sistem ekskresi manusia dengan benar (C2)
  - Mengaitkan fungsi organ sebagai alat ekskresi dengan benar (C4)

Kegiatan	Uraian Kegiatan Pembelajaran	Model / Waktu
Awal	▪ **Pengelolaan Kelas** a. Peserta didik dan guru saling memberi dan menjawab salam b. Peserta didik membaca doa sebelum belajar dipimpin oleh ketua kelas c. Peserta didik disapa, dicek kehadirannya dan ditanyakan kabarnya hari ini oleh guru ▪ **Apersepsi/prasyarat** a. Peserta didik diberikan pertanyaan terkait materi pada pertemuan sebelumnya oleh guru (4C - comunication, saintifik – menanya) **Motivasi** • Guru memberikan motivasi kepada peserta didik untuk lebih memperhatikan jumlah air putih yang diminum setiap hari. **Pertanyaan pemantik** 1. Peserta didik diberikan pertanyaan oleh gurunya " ketika kalian meminum jus buah naga, apakah warna urin kalian juga berwarna merah? (Ginjal)	10 menit

	2. Ketika kalian berlari, pernah tidak merasa suhu tubuh kalian panas dan nafas kalian tersengal-sengal? (kulit) 3. Pernahkah kalian memperhatikan feses kalian? Tahukah kalian dari mana warna tersebut berasal? (hati) 4. Perwakilan dari peserta didik dimintai oleh gurunya untuk berdiri di depan kaca, lalu menghembuskan nafas ke kaca? Kira- kira mengapa hal ini bisa terjadi? (paru-paru) • Peserta didik dibimbing oleh gurunya untuk menentukan topik pembelajaran • Peserta didik disampaikan oleh gurunya mengenai tujuan pembelajaran sebagai berikut: 1. Menjelaskan pendahuluan tentang sistem ekskresi 2. Menyebutkan alat-alat pada sistem ekskresi 3. Menjelaskan keterkaitan struktur dan fungsi organ pada sistem ekskresi	
Kegiatan inti	1. Peeserta didik dibagikan menjadi 5 kelompok untuk mendiskusikan terkait rumusan masalah yang telah ditentukan 2. Peserta didik diberikan materi oleh gurunya menggunakan website spin wheel of the name 3. Peserta didik diberikan LKPD oleh gurunya 4. Peserta didik diminta oleh gurunya untuk mencari jawaban dari rumusan	Diskusi kelompok 100 menit

	masalah dengan diskusi kelompok melalui pengamatan video di bawah ini. Kelompok A : Ginjal https://youtu.be/9_h0ZXx11Fw kelompok B : Kulit https://youtu.be/KleIWGVed_o kelompok C : Hati https://youtu.be/W-iM6fv_zYM kelompok D : paru-paru https://youtu.be/lBm4oXdU3fU kelompok E : mekanisme proses pembentukan urin https://youtu.be/qpw945e3wZo?si=KIja5UzmC44Fo9Zp 7. Peserta didik diminta untuk mengumpulkan informasi dari berbagai literatur dan mendiskusikan tentang keterkaitan struktur organ dan sistem ekskresi 8. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas	
Penutup	• **Resume**: Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan tentang pendahuluanSistem Ekskresi • **Refleksi**: Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengrefleksi pembelajaran pada hari ini,supaya terjadi evaluasi dan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di pertemuan selanjutnya. • Guru memberikan contoh pembiasaan positif kesadaran terhadap pentingnya pendahuluan sistem ekskresi • Guru memberikan **evaluasi** kepada peserta didik (tes formatif) • Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya	25 menit

Pertemuan Ke – 2 ;

- **praktikum Uji Kandungan Urin menggunakan aplikasi *Virtual Laboratory***
- **Alokasi waktu : 2 Jam Pelajaran (JP) @ 45 menit.**
- **Tujuan Pembelajaran :**
  - Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembentukan urin dengan berkolaborasi (C4)
  - Menguraikan tahapan proses pembentukan urin dengan berkolaborasi (C2)
  - Mengetahui gangguan sistem ekskresi dengan benar (C2)
  - Menciptakan solusi terkait permasalahan mengenai gangguan sistem ekskresi dengan benar (C6)

Kegiatan	Uraian Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Awal	▪ **Pengelolaan Kelas** a. Peserta didik dan guru saling memberi dan menjawab salam b. Peserta didik membaca doa sebelum belajar dipimpin oleh ketua kelas c. Peserta didik disapa, dicek kehadirannya dan ditanyakan kabarnya hari ini oleh guru ▪ **Apersepsi/prasyarat** a. Peserta didik diberikan pertanyaan terkait materi pada pertemuan sebelumnya oleh guru (4C - comunication, saintifik – menanya) ▪ **Motivasi** a. Peserta didik diberi motivasi oleh guru dengan menampilkan gambar organ organ yang terkait pada sistem ekskresi Peserta didik menyampaikan pendapatnya tentang gambar	10 menit

	yang disajikan dan mengaitkan apersepsi yang diberikan oleh guru dengan materi yang akan dipelajari. (4C - critical thinking) ▪ **Tujuan Pembelajaran** a. Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran dari materi hari ini	
Inti	(**Orientasi peserta didik kepada masalah**) • Peserta didik diberikan soal pre-test dan dikerjakan dalam waktu 10 menit • peserta didik menyimak video YouTube yang ditampilkan oleh guru. Link : • peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya/menanggapi permasalahan yang terjadi pada video tersebut.[**MENANYA**] • peserta didik diberikan kesempatan untuk menjawab dari pertanyaan yang sudah diajukan	70 menit TPACK

oleh peserta didik lain. **[MENALAR]**

- peserta didik merumuskan permasalahan dari pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik lainnya
- peserta didik dimintai untuk mencari dan menjawab setiap pertanyaan yang akan dilakukan secara berkelompok melalui diskusi.

(Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar)

- peserta didik duduk sesuai dengan komputer yang telah disediakan oleh guru.
- Peserta didik diberi Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) untuk mempermudah dalam menyelesaikan permasalahan.

- Setiap peserta didik memahami tugasnya masing-masing **[TANGGUNG JAWAB]**
- Peserta didik mulai melakukan kegiatan diskusi, mengamati, mencari informasi dan menuliskan hasil jawaban pada lembar LKPD yang tersedia

	(Membimbing penyelidikan individu/ kelompok) • peserta didik dibimbing oleh gurunya untuk melakukan praktikum uji kandungan urin sesuai LKPD. • Peserta didik dibantu aplikasi Virtual Lab Uji kandungan urin **(TEKNOLOGI)** • Peserta didik ditanyakan oleh guru apa saja kesulitan yang dihadapi. • Peserta didik dimintai untuk memaparkan hasil yang telah di praktikumkan • Peserta didik memeriksa kembali hasil diskusi yang sudah dilakukan sebelum dipresentasikan **(Menganalisis dan mengevaluasi prosespemecahan masalah)** • Peserta didik bersama guru menganalisis dan mengevaluasi hasil diskusi yang telah disampaikan oleh setiap kelompok • Peserta didik diberi kesempatan untuk merangkum/ membuat kesimpulan sesuai dengan masukan dari kelompok lain di LKPD • Peserta Didik Diberikan Penghargaan Berupa tepuk Tangan. • Peserta didik diberikan penguatan materi tentang pembentukan urin dan uji kandungan urin, Guru	

	mengevaluasi materi hari ini dengan soal post-test • Peserta didik diberikan apresiasi oleh gurunya	
Penutup	• Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. • Peserta didik disampaikan materi pokok yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu gangguan dan kelainan sistem ekskresi • peserta didik dan guru merefleksikan pembelajaran hari ini • peserta didik dan guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan Alhamdulillah • peserta didik dan guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam	10 menit

Refleksi Peserta Didik	Refeksi Guru
. Apakah ada kendala pada kegiatan pembelajaran? . Apakah semua peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran? . Apa saja kesulitan peserta didik yang dapat diidentifikasi pada kegiatan pembelajaran? . Apakah peserta didik yang memiliki kesulitan ketika berkegiatan dapat teratasi dengan baik? . Apa level pencapaian rata-rata peserta didik dalam kegiatan pembelajaran ini ?	Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang sayarencanakan? Bagian rencana pembelajaran manakah yang sulit dilakukan? Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut? Berapa persen peserta didik yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran? Apa kesulitan yang dialami oleh peserta didik yang belum mencapai tujuan pembelajaran? Apa yang akan saya lakukan untuk membantu mereka?

Penilaian

Pengetahuan : Tes ulangan harian berbentuk pilihan ganda

Sikap : Rubrik asesmen perkembangankarakter profil pelajar pancasila

Keterampilan : Lembar observasi penilaian keterampilan proses praktikum

3. Rubrik asesmen

Penilaian lembar observasi sikap pada Karakter Profil Pelajar Pancasila

No	Nama	Perilaku	Sikap yang diunggulkan			Sikap yang diperbaiki			Tindak lajut
			1	2	3	1	2	3	
1									
2									
3									
4									
5									
6									

1. Glosarium

- ***Bilirubin :*** Memberi warna pada feses.
- ***Kandung kemih*** : Tempat penyimpanan urin. Organ ini berbentuk balon dengan dinding elastis.
- ***Batu ginjal*** : Adanya endapan pada rongga ginjal atau kandung kemih.
- ***Dialisis***: Prosedur yang digunakan pada keadaan gagal ginjal untuk membersihkan zat sisa yang terakumulasi dalam darah, racun, dan mem buang kelebihan cairan.
- ***Dermis*** : Lapisan dalam kulit yang terdapat pembuluh darah, akar rambut , dan ujung saraf
- ***Ekskresi*** : Pengeluaran zat sisa metabolisme yang tidak digunakan lagi.
- ***Epidermis*** : lapisan terluar kulit.
- ***Glomerulus*** : Struktur yang terbentuk dari pembuluh-pembuluh darah kecil yang menyaring darah menjadi urin.
- ***Ginjal*** : Organ penting yang membersihkan darah dari zat-zat sisa dan mengeluarkannya dalam bentuk urin.
- ***Gagal ginjal*** : Kehilangan fungsi ginjal.
- **Batu ginjal** : Massa solid yang terbentuk dari kristalisasi dan agregasi senyawa - senyawa dalam urin. Seringkali disebut juga sebagai renal calculi.
- ***Nefron*** : Unit fungsional terkecil ginjal.
- ***Urea :*** Zat sisa yang berasal dari penggunaan protein dan asam amino tubuh.
- ***Ureter*** : Saluran yang mengalirkan urin dari setiap ginjal ke kandung kemih.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Irnaningtyas. Biologi untuk kelas XI. Penerbit Erlangga.2018
- Campbell. BIOLOGI. Edisi Kedelapan Jilid 2.Penerbit Erlangga. 2008
- Nunung Nurhayati. Biologi untuk kelas XI. Penerbit Yrama Widya.2017
- Sumber internet lainnya

RUBRIK KETERAMPILAN PROSES PADA PRAKTIKUM UJI KANDUNGAN URIN DALAM MATERI SISTEM EKSKRESI MENGGUNAKAN *VIRTUAL LABORATORY*

No	Indikator	Sub Indikator	Aspek Skor	Kriteria
1.	**Mengamati**	• Mencari Data yang sesuai	• Peserta didik tidak dapat menemukan data yang relevan • Peserta didik menemukan sebagian data yang relevan • Peserta didik menemukan sebagian besar data yang relevan • Peserta didik menemukan seluruh data yang relevan	1 2 3 4
		• Memakai panca indra	• Peserta didik tidak menggunakan panca indra dengan tepat • Peserta didik menggunakan sebagian dari panca indra untuk pengamatan • Peserta didik menggunakan panca indra secara efektif, namun kurang menyeluruh • Peserta didik menggunakan seluruh panca indra dengan tepat dan menyeluruh	1 2 3 4

2.	**Mengelompokkan**	• Mengumpulkan seluruh hasil pengamatan	• Peserta didik tidak dapat mengumpulkan hasil pengamatan	1
			• Peserta didik mengumpulkan sebagian hasil pengamatan	2
			• Peserta didik mengumpulkan sebagian besar hasil pengamatan dengan tepat	3
			• Peserta didik mengumpulkan seluruh hasil pengamatan dengan baik	4
		• Mencari perbedaan dan kesamaan, lalu dibandingkan dan mencari penggolongan	• Peserta didik tidak mampu mengidentifikasi perbedaan atau kesamaan	1
			• Peserta didik tidak mengidentifikasi sebagian perbedaan atau kesamaan	2
			• Peserta didik mengidentifikasi sebagian besar perbedaan dan kesamaan dengan benar	3
			• Peserta didik mengidentifikasi perbedaan dan kesamaan dengan sangat baik, serta membuat penggolongan dengan tepat	4
3.	**Menafsirkan**	• Mencatat hasil pengamatan.	• Peserta didik tidak mencatat hasil pengamatan	1
			• Peserta didik mencatat sebagian hasil pengamatan	2
			• Peserta didik mencatat hasil pengamatan dengan baik tetapi tidak lengkap	3

			• Peserta didik mencatat hasil pengamatan dengan sangat baik dan lengkap	4
		• Menghubungkan hasil pengamatan	• Peserta didik tidak dapat menghubungkan hasil pengamatan	1
			• Peserta didik menghubungkan sebagian hasil pengamatan	2
			• Peserta didik menghubungkan sebagian besar hasil pengamatan dengan benar	3
			• Peserta didik menghubungkan seluruh hasil pengamatan dengan sangat baik	4
		• Menyimpulkan	• Peserta didik tidak mampu menyimpulkan	1
			• Peserta didik membuat kesimpulan yang tidak relevan	2
			• Peserta didik membuat kesimpulan yang cukup relevan	3
			• Peserta didik membuat kesimpulan yang sangat relevan dan logis	4
4.	**Meramalkan**	• Memakai literatur pengamatan	• Peserta didik tidak merujuk pada literatur yang relevan	1
			• Peserta didik merujuk sebagian literatur yang relevan	2

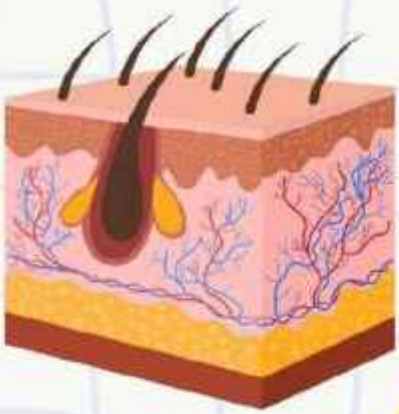
			• Peserta didik merujuk sebagian besar literatur yang relevan • Peserta didik merujuk seluruh literatur yang relevan dengan baik	3 4
		• Mengemukakan kemungkinan yang terjadi	• Peserta didik tidak dapat mengemukakan kemungkinan • Peserta didik mengemukakan sebagian kemungkinan • Peserta didik mengemukakan sebagian besar kemungkinan yang tepat • Peserta didik mengemukakan kemungkinan yang tepat secara menyeluruh	1 2 3 4
5.	**Berhipotesis**	• Menyatakan hubungan antara dua variabel atau memperkirakan penyebab sesuatu terjadi	• Peserta didik tidak dapat menyatakan hubungan antara variabel • Peserta didik menyatakan hubungan antara beberapa variabel namun tidak tepat • Peserta didik menyatakan sebagian besar hubungan dengan cukup tepat • Peserta didik menyatakan hubungan variabel dengan sangat tepat dan mendalam	1 2 3 4
6.	**Menerapkan**	• Kemampuan peserta didik	• Peserta didik tidak dapat menerapkan konsep	1

	konsep	menerapkan konsep sistem ekskresi	ekskresi dalam praktik. • Peserta didik menerapkan konsep dengan banyak bantuan. • Peserta didik menerapkan konsep namun belum sepenuhnya benar. • Peserta didik menerapkan konsep dengan benar dan menjelaskan implikasi kesehatan secara mandiri.	2 3 4

Tabel Pengukuran Keterampilan Proses Sains (kps)

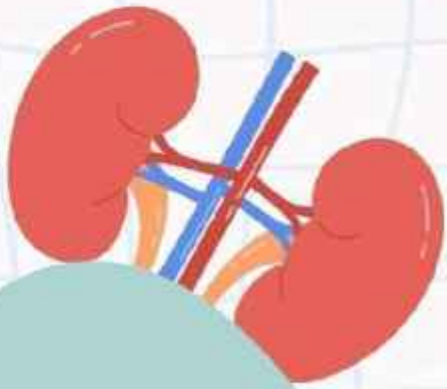
Skala	Interval Skor	Kriteria/Kategori
4	86%-100%	Sangat Baik
3	66%-85%	Baik
2	46%-65%	Cukup
1	0%-45%	Kurang Baik

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK



SISTEM EKSKRESI

pertemuan 2



Disusun oleh
Hasrida Maya

Lembar Kerja Peserta Didik

Nama :

Kelas :

Petunjuk Pengerjaan:

- Sebelum mengerjakan lembar diskusi ini tulislah terlebih dahulu
- kelompok dan nama anggota kelompokmu pada kolom yang telah disediakan
- Bacalah setiap pertanyaan dengan cermat dan teliti
- Diskusilah dalam mengerjakan LKPD bersama dengan anggota kelompok
- Tanyakan kepada guru apabila ada hal yang kurang dipahami

Tujuan Pembelajaran :

- Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembentukan urinee dengan berkolaborasi (C4)
- Menguraikan tahapan proses pembentukan urinee dengan berkolaborasi (C2)
- Mengetahui gangguan sistem ekskresi dengan benar (C2)
- Menciptakan solusi terkait permasalahan mengenai gangguan sistem ekskresi dengan benar (C6)

Ringkasan Materi

fungsi utama ginjal manusia adalah untuk menyaring darah sehingga menghasilkan urine. zat-zat yang terkandung didalam urine pada umumnya adalah air, kreatinin, asam urat, ion-ion elektrolit (ion natrium, klor, ammonium, sulfat, fosfat, kalsium dan ion magnesium), zat sisa vitamin, obat, zat sisa pencernaan, serta zat-zat metabolisme lainnya. nilai PH urine yang normal berkisar antara 4,8-7,5. urine akan menjadi asam jika banyak mengonsumsi protein dan akan bersifat basa jika mengonsumsi banyak sayuran. pada umumnya urine manusia berwarna kuning dan sedikit berbau . gambaran kondisi kesehatan seseorang dapat dilihat melalui warna urine

- Tidak berwarna/ transparan : kemungkinan terlalu banyak air
- kuning sangat pucat/ transparan : urine normal, tubuh mendapat banyak air
- kuning transparan : urine normal, tubuh mendapat cukup air
- warna madu : tubuh kekurangan cairan
- cokelat kehijauan : dehidrasi
- pink kemerahan : kemungkinan efek dari makanan tetapi juga bisa menunjukkan indikasi pada masalah ginjal

Diabetes Tipe 2 Pada Usia Remaja

detikNews
SELASA, 17 SEP 2024 17.31 WIB

peningkatan dan beban penyakit yang tinggi pada tahun 2024 pada usia remaja yaitu penyakit diabetes melitus tingkat 2 , jumlah remaja dengan diabetes tipe 2 dapat berlipat ganda, terutama karena pergeseran dalam distribusi populasi ras minoritas. kegawat daruratan kasus DM memiliki potensi dalam menyerang para remaja yang saat ini memiliki konsumtif sehingga cenderung untuk mengonsumsi berbagai jenis makanan tanpa mengikuti pola hidup sehat. faktor resiko yang ditemukan diantaranya, kemajuan tekhnologi berbasis media sosial, tren merokok, riwayat keluarga, jenis kelamin, pola makanan, aktivitas fisik, obesitas, dan pengetahuan. hal tersebut menjadi landasan dalam penetuan kebijakan pencegahan serta pengendalian dari berbagai penyakit diabetes melitus

Setelah membaca artikel tersebut dengan seksama. Diskusikan rumusan masalahmu dan Tuliskan di kotak yang telah disediakan!

Rumusan Masalah

Evaluasi

Jawablah pertanyaan berikut ini!

- Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan menggunakan Virtual Lab, bagaimanakah perubahan yang terjadi pada urine setelah dilakukan uji kandungan glukosa terhadap ada tidaknya kandungan glukosa pada urine

- Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan menggunakan Virtual Lab, bagaimanakah hubungan antara perubahan yang terjadi pada urine setelah dilakukan uji kandungan albumin terhadap ada tidaknya kandungan albumin pada urine ?

- Adanya kandungan gula pada urine menunjukkan adanya gangguan sistem ekskresi berupa

Lampiran 5 : Tabulasi data Hasil Belajar post-test

Jumlah Soal Dan Kunci Jawaban																									Jumah jawaban yang benar	Jumlah Skor	Rata-rata
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
C	C	A	D	D	D	E	D	B	C	B	B	B	D	A	E	C	A	A	E	E	C	B	C	A			
4	4	4	4	0	4	0	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	21	84	87
4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	24	96	
4	4	4	4	0	4	0	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	21	84	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	0	4	23	92	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	25	100	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	0	4	0	4	0	4	20	80	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	25	100	
0	4	4	0	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	0	4	4	4	4	0	20	80	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	0	4	4	0	4	0	21	84	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	0	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	0	4	22	88	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	0	0	0	4	0	4	4	4	0	20	80	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	23	92	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	22	88	
0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	0	4	4	4	4	4	4	20	80	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	4	0	4	0	20	80	
4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	0	4	0	4	4	4	4	4	4	4	20	80	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	4	4	0	4	0	20	80	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	0	4	4	4	0	4	22	88	

0	4	4	4	0	4	4	4	0	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	21	84
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	0	4	4	4	4	4	23	92
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	24	96
0	4	0	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	23	92
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	23	92
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	4	4	0	20	80
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	25	100
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	21	84
0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	4	0	4	0	20	80
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	22	88
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	25	100
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	23	92
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	23	92
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	21	84
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	4	4	0	20	80
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	21	84
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	23	92

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Lampiran 6 : Tabulasi data Hasil Belajar Pre-test

No	Nama Peserta didik	JK	Jumlah Soal Dan Kunci Jawaban																				Jumlah soal Yang Benar	Jumlah Skor	Rata-rata
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
			B	C	E	C	E	B	C	E	C	D	E	D	A	C	A	E	C	E	D	C			
1	X1	P	4	4	0	4	0	4	0	4	4	4	0	4	0	0	0	0	4	0	4	0	10	**40**	
2	X2	P	4	4	4	4	4	5	4	4	0	4	4	4	0	4	0	4	0	4	4	4	15	**60**	
3	X3	P	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	4	9	**36**	
4	X4	P	5	0	0	4	4	4	4	0	4	4	0	0	0	4	4	0	4	4	0	0	11	44	
5	X5	P	4	4	4	4	4	0	0	0	4	0	4	0	4	0	4	4	4	4	0	4	13	52	
6	X6	P	4	4	0	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	9	36	
7	X7	L	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	0	0	4	4	15	60	
8	X8	P	0	0	4	4	0	4	0	0	4	4	0	0	0	4	4	0	0	4	0	4	9	36	
9	X9	L	0	0	4	4	0	4	0	0	4	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	7	28	
10	X10	P	0	0	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	4	14	56	45
11	X11	L	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	0	4	0	4	0	4	0	0	4	9	36	
12	X12	L	4	4	4	4	0	4	4	4	4	0	4	0	0	0	4	4	4	0	4	0	13	52	
13	X13	L	4	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	0	10	40	
14	X14	L	4	4	4	0	4	4	0	0	4	4	4	0	4	0	4	0	4	4	4	0	13	52	
15	X15	P	4	0	4	4	4	4	0	0	4	0	4	4	0	0	4	0	0	4	4	4	12	48	
16	X16	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	4	4	4	6	24	
17	X17	L	4	0	0	4	0	4	0	0	0	4	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	7	28	
18	X18	L	0	4	0	4	4	4	0	4	4	4	4	0	4	4	0	0	4	4	0	4	13	52	
19	X19	P	4	4	0	4	4	4	0	0	4	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	4	10	40	

20	**X20**	**L**	0	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	0	4	0	4	4	4	4	0	4	15	60	
21	**X21**	**P**	4	4	4	4	0	4	4	4	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	4	4	12	48	
22	**X22**	**L**	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	10	40	
23	**X23**	**P**	4	4	4	0	4	4	0	4	0	4	4	0	0	4	4	4	4	0	0	0	13	52	
24	**X24**	**L**	4	4	4	0	4	4	0	4	0	4	4	0	0	4	4	4	4	0	0	0	13	52	
25	**X25**	**L**	4	4	4	4	0	4	4	4	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	4	4	12	48	
26	**X26**	**L**	4	4	4	4	0	4	4	4	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	4	4	12	48	
27	**X27**	**P**	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	0	4	11	44	
28	**X28**	**P**	0	0	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	4	4	14	56	
29	**X29**	**P**	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	64	
30	**X30**	**P**	4	4	4	4	0	4	4	4	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	4	4	12	48	
31	**X31**	**P**	4	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	0	10	40	
32	**X32**	**P**	4	4	4	4	0	4	4	4	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	4	4	12	48	
33	**X33**	**P**	0	4	0	4	4	4	0	4	4	4	4	0	4	4	0	0	4	4	0	4	13	52	
34	**X34**	**P**	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	0	4	0	4	17	68	
35	**X35**	**P**	0	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	11	44	
	total keseluruhan																							1632	

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Lampiran 7: Kisi-Kisi Lembar Observasi Aktivitas Peserta didik

KISI-KISI LEMBAR RUBRIK OBSERVASI AKTIVITAS PESERTA DIDIK

Indikator	Aspek yang diamati	Kriteria deskripsi	Skor
Visual Aktivities	Peserta didik memperhatikan Guru dalam membuka pembelajaran	1. Tidak semua anggota kelompok mengamati guru dalam membuka pembelajaran	1
		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok memperhatikan guru dalam membuka pembelajaran	2
		3. Sebagian anggota kelompok memperhatikan guru dalam membuka pembelajaran	3
		4. Semua anggota kelompok memperhatikan guru dalam membuka pembelajaran	4
	Peserta didik memperhatikan gambar organ sistem ekskresi yang di tampilkan guru	1. Tidak semua anggota kelompok memperhatikan gambar organ sistem ekskresi yang ditampilkan guru	1
		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok memperhatikan gambar organ sistem ekskresi yang ditampilkan guru	2
		3. Sebagian anggota kelompok memperhatikan gambar organ sistem ekskresi yang ditampilkan guru	3
		4. Semua anggota kelompok memperhatikan gambar organ sistem ekskresi yang ditampilkan guru	4
	Peserta didik memperhatikan guru dalam memberi penjelasan	1. Tidak semua anggota kelompok memperhatikan guru dalam memberikan penjelasan	1

		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok memperhatikan guru dalam memberikan penjelasan	2
		3. Sebagian anggota kelompok memperhatikan guru dalam memberikan penjelasan	3
		4. Semua anggota kelompok memperhatikan guru dalam memberikan penjelasan	4
Oral Activities	Peserta didik menjawab apersepsi yang ditanya Kan guru	1. Tidak semua anggota kelompok menjawab apersepsi yang ditanyakan guru	1
		2. Tidak semua anggota kelompok menjawab apersepsi yang ditanyakan guru kelompok menjawab apersepsi yang ditanyakan guru dengan cukup baik	2
		3. Sebagian anggota kelompok menjawab apersepsi yang ditanyakan guru	3
		4. Semua anggota kelompok menjawab apersepsi yang ditanyakan guru	4
	Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru tentang materi yang belum di pahaminya	1. Tidak semua anggota kelompok mengajukan pertanyaan tentang materi yang belum di pahaminya	1
		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok mengajukan pertanyaankepada guru tentang materi yang belum di pahaminya	2
		3. Sebagian anggota kelompok mengajukan pertanyaan kepada guru tentang materi yang belum di pahaminya	3
		4. Semua anggota kelompok mengajukan pertanyaan kepada guru tentang materi yang belum	4

		di pahaminya	
	Peserta didik menjawab pertanyaan guru	1. Tidak semua anggota kelompok menjawab pertanyaan guru	1
		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok menjawab pertanyaan guru	2
		3. Sebagian anggota kelompok menjawab pertanyaan guru	3
		4. Semua anggota kelompok menjawab pertanyaan guru	4
	Peserta didik menanggapi pertanyaan yang diberikan oleh teman-temannya	1. Tidak semua anggota kelompok menanggapi pertanyaan yang diberikan oleh teman-temannya	1
		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok menanggapi pertanyaan yang diberikan oleh teman-temannya	2
		3. Sebagian anggota kelompok menanggapi pertanyaan yang diberikan oleh teman-temannya	3
		4. Semua anggota kelompok menanggapi pertanyaan yang diberikan oleh teman- temannya	4
Listening activities	Peserta didik fokus mendengarkan materi yang disampaikan oleh temanya	1. Tidak semua anggota kelompok mendengarkan materi yang disampaikan oleh temanya	1
		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok mendengarkan materi yang disampaikan oleh temanya	2
		3. Sebagian anggota kelompok mendengarkan materi yang disampaikan oleh temanya	3
		4. Semua anggota kelompok mendengarkan materi yang disampaikan oleh temanya	4
	Peserta didik fokus mendengar penjelasan guru	1. Tidak semua anggota kelompok mendengarkan penjelasan guru	1

		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok mendengarkan penjelasan guru	2
		3. Sebagian anggota kelompok mendengarkan penjelasan guru	3
		4. Semua anggota kelompok mendengarkan penjelasan guru	4
Writing activities	Peserta didik menjawab soal yang ada didalam	1. Tidak semua anggota kelompok menjawab soal yang ada didalam LKPD	1
		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok menjawab soal yang ada didalam LKPD	2
		3. Sebagian anggota kelompok menjawab soal yang ada didalam LKPD	3
		4. Semua anggota kelompok menjawab soal yang ada didalam LKPD	4
	Peserta didik mencatat materi pembelajaran	1. Tidak semua anggota kelompok mencatat materi pembelajaran	1
		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok mencatat materi pembelajaran	2
		3. Sebagian anggota kelompok mencatat materi pembelajaran	3
		4. Semua anggota kelompok mencatat materi pembelajaran	4
	Peserta didik mengerjakan soal tes	1. Tidak semua anggota kelompok mengerjakan soal tes	1
		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok mengerjakan soal tes	2
		3. Sebagian anggota kelompok mengerjakan soal tes	3
		4. Semua anggota kelompok mengerjakan soal tes	4
Mental activities	Peserta didik saling bertukar pendapat mengenai materi yang diajarkan	1. Tidak semua anggota kelompok saling bertukar pendapat mengenai materi yang diajarkan	1

		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok saling bertukar pendapat mengenai materi yang diajarkan	2
		3. Sebagian anggota kelompok saling bertukar pendapat mengenai materi yang diajarkan	3
		4. Semua anggota kelompok saling bertukar pendapat mengenai materi yang diajarkan	4
	Peserta didik percaya diri dalam kegiatan pembelajaran	1. Tidak semua anggota kelompok percaya diri dalam kegiatan pembelajaran	1
		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok percaya diri dalam kegiatan pembelajaran	2
		3. Sebagian anggota kelompok percaya diri dalam kegiatan pembelajaran	3
		4. Semua anggota kelompok percaya diri dalam kegiatan pembelajaran	4
Emotional activities	Peserta didik mengikuti proses pembelajaran sampai selesai	1. Tidak semua anggota kelompok mau mengikuti proses pembelajaran sampai selesai	1
		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok mengikuti proses pembelajaran sampai selesai	2
		3. Sebagian anggota kelompok mengikuti proses pembelajaran sampai selesai	3
		4. Semua anggota kelompok mengikuti proses pembelajaran sampai selesai	4
	Peserta didik bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran	1. Tidak semua anggota kelompok bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran	1
		2. Kurang dari sebagian anggota kelompok bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran	2

		3. Sebagian anggota kelompok bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran	3
		4. Semua anggota kelompok bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran	4
Drawing activities	Peserta didik berpartisipasi dalam menggambar hasil pengamatan dari *virtual lab*	1. Tidak semua anggota kelompok berpartisipasi dalam menggambar hasil pengamatan dari *virtual lab*	1
		2. Kurang dari sebagian anggota berpartisipasi dalam menggambar hasil pengamatan dari *virtual lab*	2
		3. Sebagian anggota kelompok berpartisipasi dalam menggambar hasil pengamatan dari *virtual lab*	3
		4. Semua anggota kelompok berpartisipasi dalam menggambar hasil pengamatan dari *virtual lab*	4

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Lampiran 8 : Data Aktivitas Belajar Peserta didik

Pertemuan 1 :

DATA OBSERVASI AKTIVITAS PESERTA DIDIK

Indikator	Aspek yang diamati	Kelompok				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
Visual Aktivities	Peserta didik memperhatikan Guru dalam membukan pembelajaran	3	3	3	3	4
	Peserta didik memperhatikan gambar organ sistem ekskresi yang di tampilkan guru	4	3	2	3	3
	Peserta didik memperhatikan guru dalam memberi penjelasan	3	3	3	3	3
Total		**10**	**9**	**8**	**9**	**10**
Rata-rata Persentase		**83%**	**75%**	**67%**	**75%**	**83%**
Oral Activities	Peserta didik menjawab apersepsi yang ditanya	3	3	2	3	3
	Kan guru					
	Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru tentang materi yang belum di pahaminya	3	3	3	3	3
	Peserta didik menjawab pertanyaan guru	3	2	2	3	3
	Peserta didik menanggapi pertanyaan yang diberikan oleh teman-temannya	3	3	3	2	4
Total		**12**	**11**	**10**	**11**	**13**
Rata-rata Persentase		**75%**	**69%**	**63%**	**69%**	**81%**
Listening activities	Peserta didik fokus mendengarkan materi yang disampaikan oleh temanya	4	3	3	3	4

	Peserta didik fokus mendengar penjelasan guru	4	4	3	3	4
Total		**8**	**7**	**6**	**6**	**8**
Rata-rata Persentase		**100%**	**88%**	**75%**	**75%**	**100%**
Writing activities	Peserta didik menjawab soal yang ada didalam LKPD	3	3	4	4	4
	Peserta didik mencatat materi pembelajaran	2	3	3	4	4
	Peserta didik mengerjakan soal tes	4	4	3	3	3
Total		9	10	10	11	11
Rata-rata Persentase		**75%**	**83%**	**83%**	**92%**	**92%**
Mental activities	Peserta didik saling bertukar pendapat mengenai materi yang diajarkan	3	4	4	3	3
	Peserta didik percaya diri dalam kegiatan pembelajaran	3	3	3	3	3
Total		**6**	**7**	**7**	**6**	**6**
Rata-rata Persentase		**75%**	**88%**	**88%**	**75%**	**75%**
Emotional activities	Peserta didik mengikuti proses pembelajaran sampai selesai	4	4	4	3	4
	Peserta didik bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran	3	3	3	3	3
Total		7	7	7	**6**	7
Rata-rata Persentase		**88%**	**88%**	**88%**	**75%**	**88%**
Drawing activities	Peserta didik berpartisipasi dalam menggambar organ ekskresi beserta bagian bagiannya	3	3	4	4	3
Total		**3**	**3**	**4**	**4**	**3**
Rata-rata Persentase		**75%**	**75%**	**100%**	**100%**	**75%**

Lampiran 9 : Data Aktivitas Belajar Peserta didik

Pertemuan 2 :

LEMBAR RUBRIK OBSERVASI AKTIVITAS PESERTA DIDIK

Indikator	Aspek yang diamati	Kelompok				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
Visual Aktivities	Peserta didik memperhatikan Guru dalam membukan pembelajaran	4	3	4	4	4
	Peserta didik memperhatikan gambar organ sistem ekskresi yang di tampilkan guru	4	4	3	4	3
	Peserta didik memperhatikan guru dalam memberi penjelasan	4	4	4	4	4
Total		**12**	**11**	**11**	**12**	**111**
Rata-rata Persentase		**100%**	**92%**	**92%**	**100%**	**92%**
Oral Activities	Peserta didik menjawab apersepsi yang ditanya Kan guru	3	4	3	4	4
	Peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru tentang materi yang belum di pahaminya	3	3	4	4	3
	Peserta didik menjawab pertanyaan guru	4	3	4	3	4
	Peserta didik menanggapi pertanyaan yang diberikan oleh teman-temannya	4	4	4	3	4
Total		**14**	**14**	**15**	**14**	**15**
Rata-rata Persentase		**88%**	**88%**	**94%**	**88%**	**94%**
Listening activities	Peserta didik fokus mendengarkan materi yang disampaikan oleh temanya	4	4	4	3	4

	Peserta didik fokus mendengar penjelasan guru	4	4	4	4	4
Total		**8**	**8**	**8**	7	**8**
Rata-rata Persentase		**100%**	**100%**	**100%**	**88%**	**100%**
Writing activities	Peserta didik menjawab soal yang ada didalam LKPD	4	4	4	4	4
	Peserta didik mencatat materi pembelajaran	3	4	4	4	4
	Peserta didik mengerjakan soal tes	4	4	4	4	4
Total		11	12	12	12	12
Rata-rata Persentase		**92%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**
Mental activities	Peserta didik saling bertukar pendapat mengenai materi yang diajarkan	3	4	4	4	3
	Peserta didik percaya diri dalam kegiatan pembelajaran	4	4	4	3	4
Total		7	**8**	**8**	7	7
Rata-rata Persentase		**88%**	**100%**	**100%**	**88%**	**88%**
Emotional activities	Peserta didik mengikuti proses pembelajaran sampai selesai	4	4	4	4	4
	Peserta didik bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran	4	4	4	4	4
Total		**8**	**8**	**8**	**8**	**8**
Rata-rata Persentase		**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**
Drawing activities	Peserta didik berpartisipasi dalam menggambar organ ekskresi beserta bagian bagiannya	3	4	4	4	4
Total		**3**	**4**	**4**	**4**	**4**
Rata-rata Persentase		**75%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

Lampiran 10 : Soal Pre-Test dan Kunci Jawaban

SOAL PRE-TEST

Nama :
Kelas :

1. Dibawah ini merupakan definisi organ ekskresi serta yang dikeluarkannya. Manakah pertanyaan di bawah ini yang paling tepat ……

	Definisi	Organ	Zat Yang Dikeluarkan
A	Proses pengeluaran zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh	Ginjal, kulit, paru-paru, dan hati	Karbondioksida, H_2O, urea, dan amoniak
B	Proses pengeluaran zat sisa pencernaan makanan	Lambung, ginjal, dan hati	Enzim, dan hormone
C	Proses pengeluaran zat sisa yang masing digunakan oleh tubuh	Anus, kelenjar	Karbondioksida, H_2O, urea, dan amoniak
D	Proses pengeluaran zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh	Ginjal, kulit, paru-paru, dan hati	Tinja atau feses
E	Proses pengeluaran zat sisa yang masing digunakan oleh tubuh	Lambung, ginjal, dan hati	Karbondioksida, urea, dan amoniak

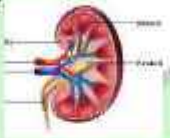
2. Organ ini merupakan salah satu alat ekskresi. Organ ini berperan dalam merombak sel-sel darah merah yang telah tua. Organ ini juga merupakan satu-satunya kelenjar yang menghasilkan enzim arginase. Organ yang dimaksud adalah…
   a. Lambung
   b. Hati
   c. Paru-paru
   d. Usus
   e. Ginjal

3. Perhatikan pernyataan berikut:
   (1) Terjadi penyerapan kembali zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh.
   (2) Hasil prosesnya berupa urin sekunder.
   (3) Terjadi di tubulus kontortus proksimal, lengkung henle
   (4) Terjadi di glomerolus.

Pilihlah jawaban yang benar untuk penyataan yang sesuai dengan proses reabsorpsi adalah…..

a. (1), (2), (3) benar
b. (1), (3) benar
c. (2). (4) benar
d. Jika hanya (4) yang benar
e. Jika semua benar

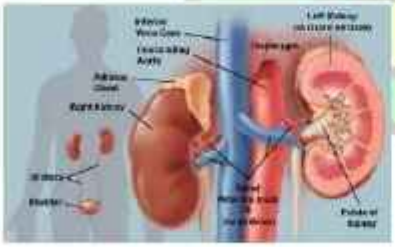
4. Perhatikan Gambar organ ekskresi dibawah ini !

1. 2. 3 4  5.

Berdasarkan gambar tersebut organ manakah yang berperan untuk mengubah senyawa amonia menjadi urea dan mensekresikan zat metabolisme seperti Karbondioksida, air, urea dan amoniak yang dikeluarkan melalui urin. Organ yang dimaksud adalah…..

a. 1 dan 3
b. 2 dan 4
c. 4 dan 5
d. 1 dan 4
e. 3 dan 4

5. Perhatikan gambar organ ginjal dibawah ini!



Organ di atas merupakan salah satu organ yang berperan dalam sistem ekskresi pada manusia. Sistem ekskresi merupakan proses pengeluaran zat-zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh. Sisa-sisa metabolisme ini berupa senyawa- senyawa yang bersifat toksik (racun) sehingga jika tidak dikeluarkan dapat menyebabkan terganggunya fungsi organ-organ di dalam tubuh. Alasan yang paling

tepat mengenai organ tersebut termasuk dalam sistem ekskresi adalah.....

a. Menjaga tekanan osmosis dengan cara mengatur keseimbangan garam-garam di dalam tubuh.
b. Berperan dalam mempertahan homeostasis tubuh dengan cara mengontrol keseimbangan air dalam tubuh
c. Menyaring dan membuang zat-zat racun, urea, kelebihan garam dan mineral urin yang tidak bisa disimpan tubuh melalui
d. Mempertahankan keseimbangan kadar asam dan basa dari cairan tubuh dengan cara mengeluarkan kelebihan asam/basa melalui urin
e. Mengatur kelebihan atau kekurangan gula dalam darah dengan menggunakan hormon insulin dan adrenalin

6. Diketahui hasil percobaan sebagai berikut:

Peserta didik yang berada pada tempat/lingkungan yang panas dan terkena sinar matahari langsung akan mengeluarkan keringat yang lebih banyak daripada peserta didik yang berada pada tempat/lingkungan yang dingin. Penjelasan kesimpulan percobaan tersebut adalah.....

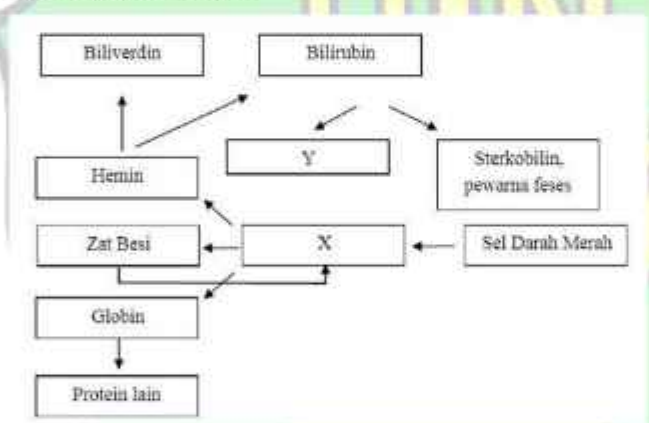
a. Pada lingkungan panas, darah tidak dapat membuang kelebihan air di dalam tubuh
b. Pada lingkungan panas, zat sisa metabolisme tidak bisa dikeluarkan ke permukaan kulit
c. Pada lingkungan panas, pembuluh kapiler kulit menyempit
d. Pada lingkungan panas, kelenjar keringat menjadi lebih aktif sehingga mengeluarkan keringat lebih banyak
e. Pada lingkungan panas, kelenjar keringat menjadi nonaktif

7. Di bawah ini merupakan hasil ekskresi dari masing-masing organ ekskresi, pernyataan yang tentukan adalah…..

	Ginjal	Kulit	Hati	Paru-paru
A	Empedu	Urin	Keringat	CO_2 dan H_2O dalam uap air
B	Keringat	Urin	Empedu	CO_2 dan H_2O dalam uap air
C	CO_2 dan H_2O dalam uap air	Keringat	Empedu	Urin
D	Urin	Keringat	Empedu	CO_2 dan H_2O dalam uap air
E	Urin	Empedu	CO_2 dan H_2O dalam uap air	Keringat

8. Hati merupakan organ sistem ekskresi pada manusia yang berperan menghasilkan empedu melalui proses pemecahan sel darah merah…..

perhatikan skema berikut!



Berdasarkan skema diatas, bagian yang tepat untuk melengkapi huruf X dan Y adalah…. .

a. Pigmen warna dan hemoglobin

b. Kelenjar empedu dan urobilin

c. Urobilin dan hemoglobin

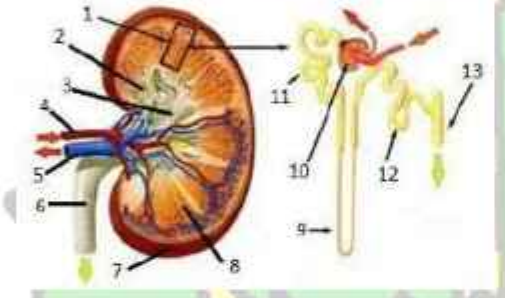
d. Kelenjar empedu dan hemoglobin

e. Hemoglobin dan urobilin

9. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai proses filtrasi pada glomerolus, *kecuali.....*

a. Terjadi proses penyaringan darah di dalam tubuh
b. Terjadi proses penyaringan molekul protein berukuran besar
c. Terjadi pembentukan urin primer
d. Terjadi pembentukan urin sekunder
e. Terjadi pembentukan filtrat glomerolus

10. Perhatikan gambar organ ginjal dan Nefron berikut !



Berdasarkan gambar di atas, fungsi yang tepat pada bagian nomor 5 dan 9 yaitu.....

a. Penyerapan zat dan mengumpulkan filtrat glomerulus
b. Melakukan Proses penyaringan dan reabsorpsi terkontrol na dan H_2o
c. Pengeluaran zat yang tidak berguna dan Mengatur tingkat osmotik darah
d. Peyerapan zat kembali dan reabsorpsi urin primer dan sekresi tidak terkontrol pada zat tertentu
e. Menyaring plasma darah bebas protein ke dalam kapsula bowman dan penyerapan zat

11. Pak Fandi melakukan percobaan sebagai berikut:

1) Peserta didik A ditempatkan pada tempat/lingkungan yang panas dan terkena sinar matahari langsung sehingga banyak berkeringat,
2) Peserta didik B ditempatkan pada tempat/lingkungan yang dingin sehingga sedikit berkeringat.

Pernyataan yang benar terkait dengan kesimpulan percobaan tersebut adalah.....

(1) Pada lingkungan panas, kelenjar keringat menjadi nonaktif
(2) Pada lingkungan panas, pembuluh kapiler kulit melebar
(3) Pada lingkungan panas, pembuluh kapiler menyempit
(4) Pada lingkungan panas, kelenjar keringat menjadi aktif

Pilihlah jawaban yang benar di bawah ini!

a. (1), (2), (3) benar
b. (1), (3) benar
c. (2), (4) benar
d. Jika hanya (4) yang benar
e. Jika semua benar

12. Pada proses pembentukan urin zat-zat yang terlarut dalam darah (garam, glukosa, urea, asam amino, dan amonia) mengalir ke dalam ginjal untuk diproses. Tempat dan proses awal pembentukan urin tersebut adalah…
    a. Filtrasi di glomerolus
    b. Reabsorbsi diglomerolus
    c. Reabsorbsi di tubulus kontortus distal
    d. Filtrasi di tubulus kontortus proksimal
    e. Augmentasi di tubulus kontortus distal

13. Perhatikan ciri-ciri berikut:
    (1) Berbentuk seperti kacang
    (2) Terdiri dari 2 lapisan
    (3) Terdiri dari 3 lapisan
    (4) Terletak di dalam rongga perut bagian ventral

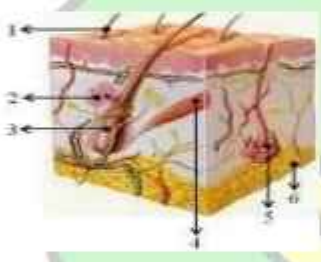
    Yang merupakan ciri struktur ginjal sebagai organ ekskresi adalah.....

    Pilihlah jawaban yang benar di bawah ini!

    a. Jika (1), (2), (3) benar
    b. Jika (1), (3) benar
    c. Jika (2), (4) benar
    d. Jika hanya (4) yang benar
    e. Jika semua benar

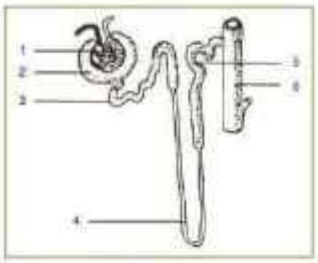
14. Setiap hari tubuh kita akan mengirimkan peringatan agar kita lebih berhati-hati dalam menjaga tubuh dari zat yang bersifat racun. Hati secara signifikan dapat terpengaruh oleh zat berbahaya tersebut. Konsumsi makanan yang tidak sehat seperti alkohol, merokok, dan mengkonsumsi terlalu banyak obat-obatan mampu menyebabkan hati tidak dapat melakukan fungsi fisiologinya seperti biasa dan akan menunjukkan beberapa gejala yang menunjukkan fungsinya terganggu. Berdasarkan kutipan diatas kita dapat menyimpulkan bahwa hati memiliki fungsi...
    a. Mengatur kadar gula darah
    b. Menawarkan racun
    c. Mengatur suhu tubuh
    d. Megeluarkan uap air dari dalam tubuh
    e. Mengeluarkan gas CO_2

15. Perhatikan gambar kulit dibawah ini!



Bagian yang ditunjukkan oleh nomor 2 dan 5 adalah.....
    a. Akar rambut dan hipodermis
    b. Kelenjar minyak dan keringat
    c. Rambut dan jaringan saraf
    d. Vena dan arteri
    e. Pembuluh darah dan kelenjar minyak

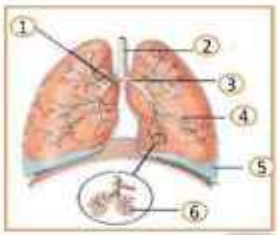
16. Perhatikan gambar nefron dibawah ini!



Kondisi urin yang terjadi apabila terdapat pada bagian nomor 1 yaitu terjadi proses...

a. Filtrasi yang menghasilkan urin primer
b. Reabsorpsi yang menghasilkan urin primer
c. Reabsorpsi yang menghasilkan urin sekunder
d. Augmentasi yang menghasilkan urin sekunder
e. Augmentasi yang menghasilkan urin sesungguhnya

17. Perhatikan gambar paru-paru dibawah ini!



Gambar disamping merupakan salah satu organ ekskresi dalam tubuh. Struktur organ tersebut sangatlah rumit karena terdiri dari bermacam-macam bagian. Fungsinya sebagai tempat pertukaran gas, karena setiap struktur tersebut mendukung kerja dari organ ini

Berdasarkan gambar diatas, definisikanlah istilah pada bagian yang ditunjukkan pada nomor 5 beserta fungsinya….

a. Trakea adalah saluran napas dari laring, berfungsi sebagai perantara antara laring dan again paru-paru lainnya
b. Lobus adalah belahan pada paru-paru, berfungsi untuk memberikan perlindungan dari kerusakan mekanis dan mencegah penyebaran infeksi
c. Bronkus adalah percabangan dari trakea, berfungsi untuk mengeluarkan benda asing yang masuk kedalam saluran pernapasan
d. Pleura adalah selaput tipis yang menyelubungi paru-paru, berfungsi sebagai pelumas untuk menghindari gesekan antara paru-paru dan dinding dada
e. Alveoli adalah kantong udara yang muncul dari bronkiolus, berfungsi sebagai tempat pertukaran udara

18. Dua orang peserta didik melakukan uji kandungan urin. Dua orang peserta didik melakukan uji urin.Peserta didik A merupakan peserta didik normal, sedangkan peserta didik B menderita diabetes melitus. Jika urin diuji menggunakan reagen Benedict hasilnya ialah sebagai berikut, kecuali….

a. Urin peserta didik A tetap berwarna kuning
b. Urin peserta didik B berubah warna menjadi merah bata
c. Urin peserta didik B menunjukkan hasil negatif terhadap reagen Benedict
d. Urin peserta didik B mengandung glukosa
e. Urin peserta didik A menunjukkan hasil negatif terhadap reagen Benedict

19. Pada tubulus proksimal terjadi peristiwa….yang diserapnya adalah
    a. Filtrasi air dan NaCl
    b. Reabsorpsi, air dan NaCl
    c. Reabsorpsi, air, glukosa, dan asam amino
    d. Augmentasi, air, glukosa, dan asam amino
    e. Augmentasi, air dan NaCl

20. Proses pembentukan urin pada manusia melalui 3 tahap yaitu filtrasi, reabsorpsi, augmentasi. Pada tahap augmentasi terjadi proses…..
    a. Pembentukan filtrat glomerolus
    b. Penyaringan zat yang larut bersama darah
    c. Penyerapan kembali zat yang masih berguna bagi tubuh
    d. Penyerapan glukosa, asam amino, ion organik seperti Na, K, Ca
    e. Penambahan zat sisa yang tidak dibutuhkan lagi oleh tubuh

21. Perhatikan tabel dibawah ini!

Nama Pasien	Kandungan Dalam Urin			
	Sel Darah	Asam Urat	Protein	Kalsium
Raihan	+	-	-	-
Wani	-	-	+	-
Zura	+	+	-	+
Nisa	-	+	+	-
Ayu	-	-	-	+

Tabel diatas merupakan hasil pemeriksaan laboratorium. Keterangan tanda (+) berarti zat tersebut dijumpai dalam urin, sedangkan tanda (-) tidak dijumpai. Berdasarkan nama pasien di atas yang berpotensi mengalami penyakit kencing batu adalah……
    a. Raihan
    b. Wani
    c. Nisa
    d. Ayu
    e. Zura

22. Dion sedang melakukan pemeriksaan uji laboratorium di rumah sakit. Berdasarkan diagnosis dokter, ia terkena penyakit gagal ginjal. Bagian dari organ ginjal yang mana mengalami kerusakan beserta faktor penyebabnya yaitu……
    a. Glomerulus: kurangnya tekanan untuk melakukan filtrasi atau terdapat peradangan di glomerulus
    b. Pelvis Ginjal; disebabkan oleh bakteri dan penyakit tersebut dapat menjadi akut serta kronis
    c. Glomerulus; reaksi alergi terhadap racun yang dikeluarkan oleh bakteri *streptococcus*
    d. Tubulus kontortus distal; disebabkan karena ginjal tidak mampu memproduksi urin
    e. Nefron; kadar obat-obatan, logam berat, dan larutan organik yang berlebihan

23. Ginjal dapat mengontrol jumlah cairan darah yang dipertahankan agar tetap seimbang didalam tubuh. Apa yang dapat terjadi apabila ginjal tidak dapat mengontrol jumlah cairan darah?
    a. Tubuh mampu membuang kelebihan cairan darah dalam tubuh
    b. Tubuh akan menjadi kering karena kekurangan cairan darah
    c. Tubuh mampu menghasilkan H_2O dan NH_3
    d. Ginjal menghasilkan hormon insulin dan hormon lainnya
    e. Ginjal mampu mengatur kadar cairan didalam darah

24. Perhatikan berbagai macam warna urin manusia dibawah ini!

Urin ini kita bisa mengetahui apakah tubuh kita mengalami gangguan atau tidak dari warnanya karena keterkaitan hubungan warna urin dengan kondisi kesehatan manusia. Bagaimanakah pola yang baik supaya urin normal ?

    a. Minum air putih dan yang berwarna
    b. Sering meminum susu dicampur the
    c. Sering kali minum air putih

d. Sering minum air putih dan obat
e. Sering meminum alkohol

25. Seseorang dapat menderita uremia, yaitu terbawanya urin kedalam aliran darah sehingga darah banyak mengandung urea karena….
    a. Kerusakan pada alat filtrasi dalam ginjal
    b. Kebocoran pada saluran nefron
    c. Pengerasan pembuluh darah
    d. Kelenjar hipofisis gagal mengsekresi ADH
    e. Terbentuknya endapan kalsium pada ginjal

Kunci jawaban soal pre-test :

Nomor Soal	Jawaban
1.	A
2.	B
3.	A
4.	D
5.	C
6.	D
7.	D
8.	C
9.	D
10.	B
11.	C
12.	A
13.	B
14.	B
15.	B
16.	A
17.	C
18.	C
19.	C
20.	E
21.	E
22.	E
23.	B
24.	C
25.	A

Lampiran 12 : Soal Post-Test dan Kunci Jawaban

SOAL POST-TEST

Nama :
Kelas :

1. Perhatikan gambar dibawah ini!

Organ di atas merupakan salah satu organ yang berperan dalam sistem ekskresi pada manusia. Sistem ekskresi merupakan proses pengeluaran zat-zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh. Sisa-sisa metabolisme ini berupa senyawa- senyawa yang bersifat toksik (racun) sehingga jika tidak dikeluarkan dapat menyebabkan terganggunya fungsi organ-organ di dalam tubuh. Alasan yang paling tepat mengenai organ tersebut termasuk dalam sistem ekskresi adalah....

a. Menjaga tekanan osmosis dengan cara mengatur keseimbangan garam-garam di dalam tubuh.
b. Berperan dalam mempertahan homeostasis tubuh dengan cara mengontrol keseimbangan air dalam tubuh
c. Menyaring dan membuang zat-zat racun, urea, kelebihan garam dan mineral urin yang tidak bisa disimpan tubuh melalui
d. Mempertahankan keseimbangan kadar asam dan basa dari cairan tubuh dengan cara mengeluarkan kelebihan asam/basa melalui urin
e. Mengatur kelebihan atau kekurangan gula dalam darah dengan menggunakan hormon insulin dan adrenalin

2. Perhatikan ciri-ciri berikut:
   (1) Berbentuk seperti kacang
   (2) Terdiri dari 2 lapisan
   (3) Terdiri dari 3 lapisan

(4) Terletak di dalam rongga perut bagian ventral

Yang merupakan ciri struktur ginjal sebagai organ ekskresi adalah.....

Pilihlah jawaban yang benar di bawah ini!

a. Jika (1), (2), (3) benar
b. Jika (1), (3) benar
c. Jika (2), (4) benar
d. Jika hanya (4) yang benar
e. Jika semua benar

3. Dibawah ini merupakan definisi organ ekskresi serta yang dikeluarkannya. Manakah pertanyaan di bawah ini yang paling tepat ……

	Definisi	Organ	Zat Yang Dikeluarkan
A	Proses pengeluaran zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh	Ginjal, kulit, paru-paru, dan hati	Karbondioksida, H_2O, urea, dan amoniak
B	Proses pengeluaran zat sisa pencernaan makanan	Lambung, ginjal, dan hati	Enzim, dan hormone
C	Proses pengeluaran zat sisa yang masing digunakan oleh tubuh	Anus, kelenjar	Karbondioksida, H_2O, urea, dan amoniak
D	Proses pengeluaran zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh	Ginjal, kulit, paru-paru, dan hati	Tinja atau feses
E	Proses pengeluaran zat sisa yang masing digunakan oleh tubuh	Lambung, ginjal, dan hati	Karbondioksida, urea, dan amoniak

جامعة الرانري
AR-RANIRY

4. Diketahui hasil percobaan sebagai berikut:

Peserta didik yang berada pada tempat/lingkungan yang panas dan terkena sinar matahari langsung akan mengeluarkan keringat yang lebih banyak daripada peserta didik yang berada pada tempat/lingkungan yang dingin. Penjelasan kesimpulan percobaan tersebut adalah.....

a. Pada lingkungan panas, darah tidak dapat membuang kelebihan air di dalam tubuh

b. Pada lingkungan panas, zat sisa metabolisme tidak bisa dikeluarkan ke permukaan kulit
c. Pada lingkungan panas, pembuluh kapiler kulit menyempit
d. Pada lingkungan panas, kelenjar keringat menjadi lebih aktif sehingga mengeluarkan keringat lebih banyak
e. Pada lingkungan panas, kelenjar keringat menjadi nonaktif

5. Perhatikan Gambar organ ekskresi dibawah ini !

1. 2. 3 4 5.

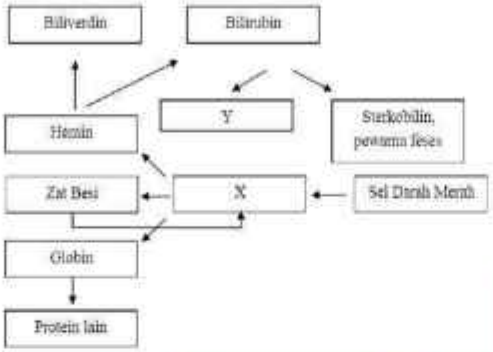
Berdasarkan gambar tersebut organ manakah yang berperan untuk mengubah senyawa amonia menjadi urea dan mensekresikan zat metabolisme seperti Karbondioksida, air, urea dan amoniak yang dikeluarkan melalui urin. Organ yang dimaksud adalah…..

a. 1 dan 3
b. 2 dan 4
c. 4 dan 5
d. 1 dan 4
e. 3 dan 4

6. Dibawah ini merupakan hasil ekskresi dari masing-masing organ ekskresi pernyataan yang ditujukan adalah…..

	Ginjal	Kulit	Hati	Paru-paru
A	Empedu	Urin	Keringat	CO_2 dan H_2O dalam uap air
B	Keringat	Urin	Empedu	CO_2 dan H_2O dalam uap air
C	CO_2 dan H_2O dalam uap air	Keringat	Empedu	Urin
D	Urin	Keringat	Empedu	CO_2 dan H_2O dalam uap air
E	Urin	Empedu	CO_2 dan H_2O dalam uap air	Keringat

7. Hati merupakan organ sistem ekskresi pada manusia yang berperan menghasilkan empedu melalui proses pemecahan sel darah merah…..
perhatikan skema berikut!



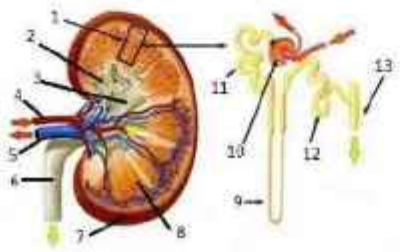
Berdasarkan skema diatas, bagian yang tepat untuk melengkapi huruf X dan Y adalah…. .

a. Pigmen warna dan hemoglobin
b. Kelenjar empedu dan urobilin
c. Urobilin dan hemoglobin
d. Kelenjar empedu dan hemoglobin
e. Hemoglobin dan urobilin

8. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai proses filtrasi pada glomerolus, *kecuali*.....

a. Terjadi proses penyaringan darah di dalam tubuh
b. Terjadi proses penyaringan molekul protein berukuran besar
c. Terjadi pembentukan urin primer
d. Terjadi pembentukan urin sekunder
e. Terjadi pembentukan filtrat glomerolus

9. Perhatikan gambar organ ginjal dan Nefron berikut !



Berdasarkan gambar di atas, fungsi yang tepat pada bagian nomor 5 dan 9 yaitu…..

a. Penyerapan zat dan mengumpulkan filtrat glomerulus
b. Melakukan Proses penyaringan dan reabsorpsi terkontrol na dan H_2o
c. Pengeluaran zat yang tidak berguna dan Mengatur tingkat osmotik darah
d. Peyerapan zat kembali dan reabsorpsi urin primer dan sekresi tidak terkontrol pada zat tertentu
e. Menyaring plasma darah bebas protein ke dalam kapsula bowman dan penyerapan zat

10. Pak Fandi melakukan percobaan sebagai berikut:

1) peserta didik A ditempatkan pada tempat/lingkungan yang panas dan terkena sinar matahari langsung sehingga banyak berkeringat,
2) peserta didik B ditempatkan pada tempat/lingkungan yang dingin sehingga sedikit berkeringat.

Pernyataan yang benar terkait dengan kesimpulan percobaan tersebut adalah.....

1) Pada lingkungan panas, kelenjar keringat menjadi nonaktif
2) Pada lingkungan panas, pembuluh kapiler kulit melebar
3) Pada lingkungan panas, pembuluh kapiler menyempit
4) Pada lingkungan panas, kelenjar keringat menjadi aktif

Pilihlah jawaban yang benar di bawah ini!

a. (1), (2), (3) benar
b. (1), (3) benar
c. (2), (4) benar
d. Jika hanya (4) yang benar
e. Jika semua benar

11. Organ ini merupakan salah satu alat ekskresi. Organ ini berperan dalam merombak sel-sel darah merah yang telah tua. Organ ini juga merupakan satu-satunya kelenjar yang menghasilkan enzim arginase. Organ yang dimaksud adalah… .

a. Lambung
b. Hati

جامعة الرانري
AR-RANIRY

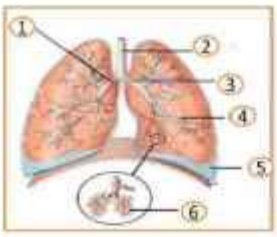
c. Paru-paru
d. Usus
e. Ginjal

12. Setiap hari tubuh kita akan mengirim kan peringatan agar kita lebih berhati-hati dalam menjaga tubuh dari zat yang bersifat racun. Hati secara signifikan dapat terpengaruh oleh zat berbahaya tersebut. Konsumsi makanan yang tidak sehat, alkohol, merokok,dan mengkonsumsi terlalu banyak obat-obatan mampu menyebabkan hati tidak dapat melakukan fungsi fisiologinya seperti biasa dan akan menunjukkan beberapa gejala yang menunjukkan fungsinya terganggu. Berdasarkan kutipan diatas kita dapat menyimpulkan bahwa hati memiliki fungsi...
    a. Mengatur kadar gula darah
    b. Menawarkan racun
    c. Mengatur suhu tubuh
    d. Megeluarkan uap air dari dalam tubuh
    e. Mengeluarkan gas CO_2

13. Perhatikan gambar kulit dibawah ini!

Bagian yang ditunjukkan oleh nomor 2 dan 5 adalah.....
    a. Akar rambut dan hipodermis
    b. Kelenjar minyak dan keringat
    c. Rambut dan jaringan saraf
    d. Vena dan arteri
    e. Pembuluh darah dan kelenjar minyak

14. Perhatikan gambar paru-paru dibawah ini!

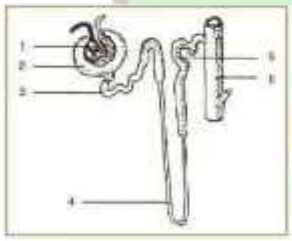


Gambar disamping merupakan salah satu organ ekskresi dalam tubuh. Struktur organ tersebut sangatlah rumit karena terdiri dari bermacam-macam bagian. Fungsinya sebagai tempat pertukaran gas, karena setiap struktur tersebut mendukung kerja dari organ ini

Berdasarkan gambar diatas, definisikanlah istilah pada bagian yang ditunjukkan pada nomor 5 beserta fungsinya….

a. Trakea adalah saluran napas dari laring, berfungsi sebagai perantara antara laring dan again paru-paru lainnya
b. Lobus adalah belahan pada paru-paru, berfungsi untuk memberikan perlindungan dari kerusakan mekanis dan mencegah penyebaran infeksi
c. Bronkus adalah percabangan dari trakea, berfungsi untuk mengeluarkan benda asing yang masuk kedalam saluran pernapasan
d. Pleura adalah selaput tipis yang menyelubungi paru-paru, berfungsi sebagai pelumas untuk menghindari gesekan antara paru-paru dan dinding dada
e. Alveoli adalah kantong udara yang muncul dari bronkiolus, berfungsi sebagai tempat pertukaran udara

15. Berikut merupakan gambar untuk nomor



Kondisi urin yang terjadi apabila terdapat pada bagian nomor 1 yaitu terjadi proses...

a. Filtrasi yang menghasilkan urin primer
b. Reabsorpsi yang menghasilkan urin primer
c. Reabsorpsi yang menghasilkan urin sekunder
d. Augmentasi yang menghasilkan urin sekunder

جامعة الرانري
AR-RANIRY

e. Augmentasi yang menghasilkan urin sesungguhnya

16. Dion sedang melakukan pemeriksaan uji laboratorium di rumah sakit. Berdasarkan diagnosis dokter, ia terkena penyakit gagal ginjal. Bagian dari organ ginjal yang mana mengalami kerusakan beserta faktor penyebabnya yaitu……
    a. Glomerulus: kurangnya tekanan untuk melakukan filtrasi atau terdapat peradangan di glomerulus
    b. Pelvis Ginjal; disebabkan oleh bakteri dan penyakit tersebut dapat menjadi akut serta kronis
    c. Glomerulus; reaksi alergi terhadap racun yang dikeluarkan oleh bakteri *streptococcus*
    d. Tubulus kontortus distal; disebabkan karena ginjal tidak mampu memproduksi urin
    e. Nefron; kadar obat-obatan, logam berat, dan larutan organik yang berlebihan

17. Dua orang peserta didik melakukan uji kandungan urin. Dua orang peserta didik melakukan uji urin.Peserta didik A merupakan peserta didik normal, sedangkan peserta didik B menderita diabetes melitus. Jika urin diuji menggunakan reagen Benedict hasilnya ialah sebagai berikut, kecuali….
    a. Urin peserta didik A tetap berwarna kuning
    b. Urin peserta didik B berubah warna menjadi merah bata
    c. Urin peserta didik B menunjukkan hasil negatif terhadap reagen Benedict
    d. Urin peserta didik B mengandung glukosa
    e. Urin peserta didik A menunjukkan hasil negatif terhadap reagen Benedict

18. Perhatikan pernyataan berikut:
    (1) Terjadi penyerapan kembali zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh.
    (2) Hasil prosesnya berupa urin sekunder.
    (3) Terjadi di tubulus kontortus proksimal, lengkung henle, tubulus kontortus distal.
    (4) Terjadi di glomerolus.

    Pilihlah jawaban yang benar untuk Pernyataan yang sesuai dengan proses

reabsorpsi adalah....

a. (1), (2), (3) benar
b. (1), (3) benar
c. (2). (4) benar
d. Jika hanya (4) yang benar
e. Jika semua benar

19. Pada proses pembentukan urin zat-zat yang terlarut dalam darah (garam, glukosa, urea, asam amino, dan amonia) mengalir ke dalam ginjal untuk diproses. Tempat dan proses awal pembentukan urin tersebut adalah…
    a. Filtrasi diglomerolus
    b. Reabsorbsi diglomerolus
    c. Reabsorbsi di tubulus kontortus distal
    d. Filtrasi di tubulus kontortus proksimal
    e. Augmentasi di tubulus kontortus distal
20. Proses pembentukan urin pada manusia melalui 3 tahap yaitu filtrasi, reabsorpsi, augmentasi. Pada tahap augmentasi terjadi proses…..
    a. Pembentukan filtrat glomerolus
    b. Penyaringan zat yang larut bersama darah
    c. Penyerapan kembali zat yang masih berguna bagi tubuh
    d. Penyerapan glukosa, asam amino, ion organik seperti Na, K, Ca
    e. Penambahan zat sisa yang tidak dibutuhkan lagi oleh tubuh
21. Perhatikan tabel dibawah ini!

Nama Pasien	Kandungan Dalam Urin			
	Sel Darah	Asam Urat	Protein	Kalsium
Raihan	+	-	-	-
Wani	-	-	+	-
Zura	-	-	-	+
Nisa	-	+	+	-
Ayu	+	+	-	-

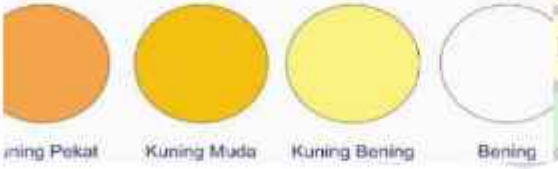
Tabel diatas merupakan hasil pemeriksaan laboratorium. Keterangan tanda (+) berarti zat tersebut dijumpai dalam urin. Berdasarkan nama pasien di atas yang berpotensi mengalami penyakit kencing batu adalah……

a. Raihan
b. Wani
c. Nisa
d. Ayu
e. Zura

22. Pada tubulus proksimal terjadi peristiwa….yang diserapnya adalah
    a. Filtrasi air dan NaCl
    b. Reabsorpsi, air dan NaCl
    c. Reabsorpsi, air, glukosa, dan asam amino
    d. Augmentasi, air, glukosa, dan asam amino
    e. Augmentasi, air dan NaCl

23. Ginjal dapat mengontrol jumlah cairan darah yang dipertahankan agar tetap seimbang didalam tubuh. Apa yang dapat terjadi apabila ginjal tidak dapat mengontrol jumlah cairan darah?
    a. Tubuh mampu membuang kelebihan cairan darah dalam tubuh
    b. Tubuh akan menjadi kering karena kekurangan cairan darah
    c. Tubuh mampu menghasilkan H_2O dan NH_3
    d. Ginjal menghasilkan hormon insulin dan hormon lainnya
    e. Ginjal mampu mengatur kadar cairan didalam darah

24. Perhatikan berbagai macam warna urin manusia dibawah ini!



Urin ini kita bisa mengetahui apakah tubuh kita mengalami gangguan atau tidak dari warnanya karena keterkaitan hubungan warna urin dengan kondisi kesehatan manusia. Bagaimanakah pola yang baik supaya urin normal ?

    a. Minum air putih dan yang berwarna
    b. Sering meminum susu dicampur the
    c. Sering kali minum air putih

d. Sering minum air putih dan obat

e. Sering meminum alkohol

25. Seseorang dapat menderita uremia, yaitu terbawanya urin kedalam aliran darah sehingga darah banyak mengandung urea karena….

a. Kerusakan pada alat filtrasi dalam ginjal

b. Kebocoran pada saluran nefron

c. Pengerasan pembuluh darah

d. Kelenjar hipofisis gagal mengsekresi ADH

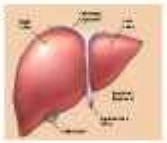
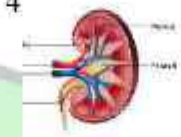
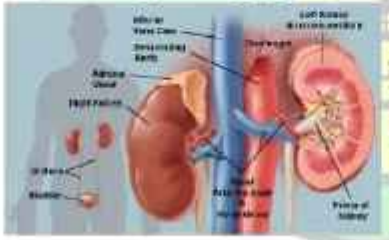
e. Terbentuknya endapan kalsium pada ginjal

Kunci jawaban soal post-test :

Nomor Soal	Jawaban
1.	C
2.	C
3.	A
4.	D
5.	D
6.	D
7.	E
8.	D
9.	B
10.	C
11.	B
12.	B
13.	B
14.	D
15.	A
16.	E
17.	C
18.	A
19.	A
20.	E
21.	E
22.	C
23.	B
24.	C
25.	A

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Tujuan pembelajaran	Nomor dan soal pilihan ganda	Level kognitif	kunci jawaban
Menjelaskan pengertian dan keterkaitan struktur organ sistem ekskresi manusia dengan tepat	1. Dibawah ini merupakan definisi organ ekskresi serta yang dikeluarkannya. Manakah pertanyaan di bawah ini yang paling tepat …… A. Definisi: Proses pengeluaran zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh; Organ: Ginjal, kulit, paru-paru, dan hati; Zat Yang Dikeluarkan: Karbondioksida, H_2O, urea, dan amoniak B. Proses pengeluaran zat sisa pencernaan makanan; Lambung, ginjal, dan hati; Enzim, dan hormone C. Proses pengeluaran zat sisa yang masing digunakan oleh tubuh; Anus, kelenjar; Karbondioksida, H_2O, urea, dan amoniak D. Proses pengeluaran zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh; Ginjal, kulit, paru-paru, dan hati; Tinja atau feses E. Proses pengeluaran zat sisa yang masing digunakan oleh tubuh; Lambung, ginjal, dan hati; Karbondioksida, urea, dan amoniak	C4	A
	2. Organ ini merupakan salah satu alat ekskresi. Organ ini berperan dalam merombak sel-sel darah merah yang telah tua. Organ ini juga merupakan satu-satunya kelenjar yang menghasilkan enzim arginase. Organ yang dimaksud adalah… c4. a. Lambung b. Hati c. Paru-paru d. Usus e. Ginjal	C4	B

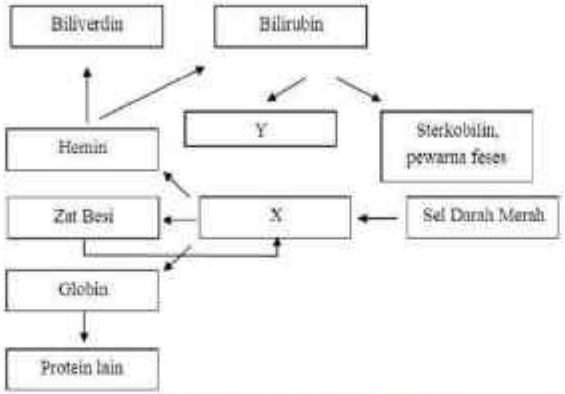
	3. Perhatikan Gambar organ ekskresi dibawah ini ! 1.  2. 3 4  5. Berdasarkan gambar tersebut organ manakah yang berperan untuk mengubah senyawa amonia menjadi urea dan mensekresikan zat metabolisme seperti Karbondioksida, air, urea dan amoniak yang dikeluarkan melalui urin. Organ yang dimaksud adalah…. a. 1 dan 3 b. 2 dan 4 c. 4 dan 5 d. 1 dan 4 e. 3 dan 4 4. Perhatikan gambar ginjal dibawah ini!  Organ di atas merupakan salah satu organ yang berperan dalam sistem ekskresi	C3	D

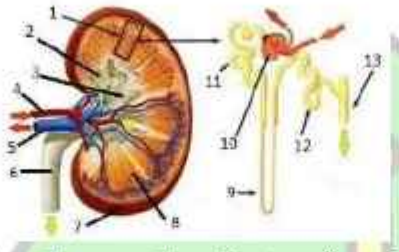
	pada manusia. Sistem ekskresi merupakan proses pengeluaran zat-zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh. Sisa-sisa metabolisme ini berupa senyawa- senyawa yang bersifat toksik (racun) sehingga jika tidak dikeluarkan dapat menyebabkan terganggunya fungsi organ-organ di dalam tubuh. Alasan yang paling tepat mengenai organ tersebut termasuk dalam sistem ekskresi adalah….. a. Menjaga tekanan osmosis dengan cara mengatur keseimbangan garam-garam di dalam tubuh. b. Berperan dalam mempertahan homeostasis tubuh dengan cara mengontrol keseimbangan air dalam tubuh c. Menyaring dan membuang zat-zat racun, urea, kelebihan garam dan mineral urin yang tidak bisa disimpan tubuh melalui d. Mempertahankan keseimbangan kadar asam dan basa dari cairan tubuh dengan cara mengeluarkan kelebihan asam/basa melalui urin e. Mengatur kelebihan atau kekurangan gula dalam darah dengan menggunakan hormon insulin dan adrenalin	C4	C
	5. Diketahui hasil percobaan sebagai berikut: Peserta didik yang berada pada tempat/lingkungan yang panas dan terkena sinar matahari langsung akan mengeluarkan keringat yang lebih banyak daripada peserta didik yang berada pada tempat/lingkungan yang dingin. Penjelasan kesimpulan percobaan tersebut adalah…. a. Pada lingkungan panas, darah tidak dapat membuang kelebihan air di dalam tubuh b. Pada lingkungan panas, zat sisa metabolisme tidak bisa dikeluarkan ke	C6	D

<table>
<tr>
<td></td>
<td>permukaan kulit
c. Pada lingkungan panas, pembuluh kapiler kulit menyempit
d. Pada lingkungan panas, kelenjar keringat menjadi lebih aktif sehingga mengeluarkan keringat lebih banyak
e. Pada lingkungan panas, kelenjar keringat menjadi nonaktif</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Menyebutkan alat dan fungsi organ sistem ekskresi manusia</td>
<td>6. Dibawah ini merupakan hasil ekskresi dari masing-masing alat ekskresi, pernyataan yang tepat adalah…..
<table>
<tr><th></th><th>Ginjal</th><th>Kulit</th><th>Hati</th><th>Paru-paru</th></tr>
<tr><td>A</td><td>Empedu</td><td>Urin</td><td>Keringat</td><td>CO_2 dan H_2O dalam uap air</td></tr>
<tr><td>B</td><td>Keringat</td><td>Urin</td><td>Empedu</td><td>CO_2 dan H_2O dalam uap air</td></tr>
<tr><td>C</td><td>CO_2 dan H_2O dalam uap air</td><td>Keringat</td><td>Empedu</td><td>Urin</td></tr>
<tr><td>D</td><td>Urin</td><td>Keringat</td><td>Empedu</td><td>CO_2 dan H_2O dalam uap air</td></tr>
<tr><td>E</td><td>Urin</td><td>Empedu</td><td>CO_2 dan H_2O dalam uap air</td><td>Keringat</td></tr>
</table>
7. Hati merupakan organ sistem ekskresi pada manusia yang berperan menghasilkan empedu melalui proses pemecahan sel darah merah…..
perhatikan skema berikut!</td>
<td>C5

C4</td>
<td>D

E</td>
</tr>
</table>

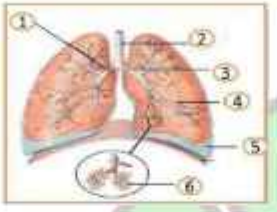
	 Berdasarkan skema diatas, bagian yang tepat untuk melengkapi huruf X dan Y adalah…. . a. Pigmen warna dan hemoglobin b. Kelenjar empedu dan urobilin c. Urobilin dan hemoglobin d. Kelenjar empedu dan hemoglobin e. Hemoglobin dan urobilin 8. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai proses filtrasi pada glomerolus, *kecuali*..... a. Terjadi proses penyaringan darah di dalam tubuh b. Terjadi proses penyaringan molekul protein berukuran besar c. Terjadi pembentukan urin primer d. Terjadi pembentukan urin sekunder e. Terjadi pembentukan filtrat glomerolus	C2	D

	9. Perhatikan gambar organ ginjal dan Nefron berikut !  Berdasarkan gambar di atas, fungsi yang tepat pada bagian nomor 5 dan 9 yaitu….. a. Penyerapan zat dan mengumpulkan filtrat glomerulus b. Melakukan Proses penyaringan dan reabsorpsi terkontrol na dan H_2o c. Pengeluaran zat yang tidak berguna dan Mengatur tingkat osmotik darah d. Peyerapan zat kembali dan reabsorpsi urin primer dan sekresi tidak terkontrol pada zat tertentu e. Menyaring plasma darah bebas protein ke dalam kapsula bowman dan penyerapan zat	C4	B
	9. Pak Fandi melakukan percobaan sebagai berikut: 1) peserta didik A ditempatkan pada tempat/lingkungan yang panas dan terkena sinar matahari langsung sehingga banyak berkeringat, 2) peserta didik B ditempatkan pada tempat/lingkungan yang dingin sehingga sedikit berkeringat. Pernyataan yang benar terkait dengan kesimpulan percobaan tersebut adalah..... (1) Pada lingkungan panas, kelenjar keringat menjadi nonaktif (2) Pada lingkungan panas, pembuluh kapiler kulit melebar	C6	C

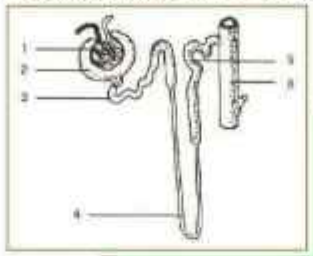
	(3) Pada lingkungan panas, pembuluh kapiler menyempit (4) Pada lingkungan panas, kelenjar keringat menjadi aktif Pilihlah jawaban yang benar di bawah ini! a. (1), (2), (3) benar b. (1), (3) benar c. (2), (4) benar d. Jika hanya (4) yang benar e. Jika semua benar 11. Perhatikan ciri-ciri berikut: 1) Berbentuk seperti kacang 2) Terdiri dari 2 lapisan 3) Terdiri dari 3 lapisan 4) Terletak di dalam rongga perut bagian ventral Yang merupakan ciri struktur ginjal sebagai organ ekskresi adalah..... Pilihlah jawaban yang benar di bawah ini! a. Jika (1), (2), (3) benar b. Jika (1), (3) benar c. Jika (2), (4) benar d. Jika hanya (4) yang benar e. Jika semua benar 12. Setiap hari tubuh kita akan mengirim kan peringatan agar kita lebih berhati-hati dalam menjaga tubuh dari zat yang bersifat racun. Hati secara signifikan dapat terpengaruh oleh zat berbahaya tersebut. Konsumsi makanan yang tidak sehat,	C2	B

جامعة الرانري
AR-RANIRY

	alkohol, merokok,dan mengkonsumsi terlalu banyak obat-obatan mampu menyebabkan hati tidak dapat melakukan fungsi fisiologinya seperti biasa dan akan menunjukkan beberapa gejala yang menunjukkan fungsinya terganggu. Berdasarkan kutipan diatas kita dapat menyimpulkan bahwa hati memiliki fungsi... a. Mengatur kadar gula darah b. Menawarkan racun c. Mengatur suhu tubuh d. Megeluarkan uap air dari dalam tubuh e. Mengeluarkan gas CO_2	C4	B
	13. Perhatikan gambar dibawah ini! Bagian kulit nomor 2 dan 5 yang menunjukkan.... a. Akar rambut dan hipodermis b. Kelenjar minyak dan keringat c. Rambut dan jaringan saraf d. Vena dan arteri e. Pembuluh darah dan kelenjar minyak	C4	B

	14. Perhatikan gambar paru-paru dibawah ini!  Gambar disamping merupakan salah satu organ ekskresi dalam tubuh. Struktur organ tersebut sangatlah rumit karena terdiri dari bermacam-macam bagian. Fungsinya sebagai tempat pertukaran gas, karena setiap struktur tersebut mendukung kerja dari organ ini Berdasarkan gambar diatas, definisikanlah istilah pada bagian yang ditunjukkan pada nomor 5 beserta fungsinya…. a. Trakea adalah saluran napas dari laring, berfungsi sebagai perantara antara laring dan again paru-paru lainnya b. Lobus adalah belahan pada paru-paru, berfungsi untuk memberikan perlindungan dari kerusakan mekanis dan mencegah penyebaran infeksi c. Bronkus adalah percabangan dari trakea, berfungsi untuk mengeluarkan benda asing yang masuk kedalam saluran pernapasan d. Pleura adalah selaput tipis yang menyelubungi paru-paru, berfungsi sebagai pelumas untuk menghindari gesekan antara paru-paru dan dinding dada e. Alveoli adalah kantong udara yang muncul dari bronkiolus, berfungsi sebagai tempat pertukaran udara	C4	D

جامعة الرانري
AR-RANIRY

Menguraikan proses pembentukan urin serta melaksanakan Praktikum uji kandungan urin menggunakan aplikasi *virtual lab*	15. Perhatikan gambar neuron dibawah ini!  Kondisi urin yang terjadi apabila terdapat pada bagian nomor 1 yaitu terjadi proses... a. Filtrasi yang menghasilkan urin primer b. Reabsorpsi yang menghasilkan urin primer c. Reabsorpsi yang menghasilkan urin sekunder d. Augmentasi yang menghasilkan urin sekunder e. Augmentasi yang menghasilkan urin sesungguhnya	C4	A
	16. Pada tubulus proksimal terjadi peristiwa….yang diserapnya adalah a. Filtrasi air dan NaCl b. Reabsorpsi, air dan NaCl c. Reabsorpsi, air, glukosa, dan asam amino d. Augmentasi, air, glukosa, dan asam amino e. Augmentasi, air dan NaCl	C2	C
	17. Dua orang peserta didik melakukan uji kandungan urin. Dua orang peserta didik	C6	C

	melakukan uji urin.Peserta didik A merupakan peserta didik normal, sedangkan peserta didik B menderita diabetes melitus. Jika urin diuji menggunakan reagen Benedict hasilnya ialah sebagai berikut, *kecuali*.... a. Urin peserta didik A tetap berwarna kuning b. Urin peserta didik B berubah warna menjadi merah bata c. Urin peserta didik B menunjukkan hasil negatif terhadap reagen Benedict d. Urin peserta didik B mengandung glukosa e. Urin peserta didik A menunjukkan hasil negatif terhadap reagen Benedict		
	18. Perhatikan pernyataan berikut: (1) Terjadi penyerapan kembali zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh. (2) Hasil prosesnya berupa urin sekunder. (3) Terjadi di tubulus kontortus proksimal, lengkung henle, tubulus kontortus distal. (4) Terjadi di glomerolus. Pilihlah jawaban yang benar untuk pernyataan yang sesuai dengan proses reabsorpsi adalah.... a. (1), (2), (3) benar b. (1), (3) benar c. (2). (4) benar d. Jika hanya (4) yang benar e. Jika semua benar	C2	A
	19. Pada proses pembentukan urin zat-zat yang terlarut dalam darah (garam,	C2	A

	glukosa, urea, asam amino, dan amonia) mengalir ke dalam ginjal untuk diproses. Tempat dan proses awal pembentukan urin tersebut adalah… a. Filtrasi diglomerolus b. Reabsorbsi diglomerolus c. Reabsorbsi di tubulus kontortus distal d. Filtrasi di tubulus kontortus proksimal e. Augmentasi di tubulus kontortus distal		
	20. Proses pembentukan urin pada manusia melalui 3 tahap yaitu filtrasi, reabsorpsi, augmentasi. Pada tahap augmentasi terjadi proses….. a. Pembentukan filtrat glomerolus b. Penyaringan zat yang larut bersama darah c. Penyerapan kembali zat yang masih berguna bagi tubuh d. Penyerapan glukosa, asam amino, ion organik seperti Na, K, Ca e. Penambahan zat sisa yang tidak dibutuhkan lagi oleh tubuh	C2	E
	21. Perhatikan tabel dibawah ini! Tabel diatas merupakan hasil pemeriksaan laboratorium. Keterangan tanda (+)	C4	E

Nama Pasien	Kandungan Dalam Urin			
	Sel Darah	Asam Urat	Protein	Kalsium
Raihan	+	-	-	-
Wani	-	-	+	-
Zura	-	-	-	+
Nisa	-	+	+	-
Ayu	+	+	-	-

	berarti zat tersebut dijumpai dalam urin. Berdasarkan nama pasien di atas yang berpotensi mengalami penyakit kencing batu adalah…… a. Raihan b. Wani c. Nisa d. Ayu e. Zura		
Menganalisa Gangguan sistem Ekskresi dan upaya pencegahannya	22. Dion sedang melakukan pemeriksaan uji laboratorium di rumah sakit. Berdasarkan diagnosis dokter, ia terkena penyakit gagal ginjal. Bagian dari organ ginjal yang mana mengalami kerusakan beserta faktor penyebabnya yaitu…… a. Glomerulus: kurangnya tekanan untuk melakukan filtrasi atau terdapat peradangan di glomerulus b. Pelvis Ginjal; disebabkan oleh bakteri dan penyakit tersebut dapat menjadi akut serta kronis c. Glomerulus; reaksi alergi terhadap racun yang dikeluarkan oleh bakteri *streptococcus* d. Tubulus kontortus distal; disebabkan karena ginjal tidak mampu memproduksi urin e. Nefron; kadar obat-obatan, logam berat, dan larutan organik yang berlebihan 23. Ginjal dapat mengontrol jumlah cairan darah yang dipertahankan agar tetap seimbang didalam tubuh. Apa yang dapat terjadi apabila ginjal tidak dapat mengontrol jumlah cairan darah? a. Tubuh mampu membuang kelebihan cairan darah dalam tubuh	C5 C4	E B

	b. Tubuh akan menjadi kering karena kekurangan cairan darah c. Tubuh mampu menghasilkan H_2O dan NH_3 d. Ginjal menghasilkan hormon insulin dan hormon lainnya e. Ginjal mampu mengatur kadar cairan didalam darah 24. Perhatikan berbagai macam warna urin manusia dibawah ini! Urin ini kita bisa mengetahui apakah tubuh kita mengalami gangguan atau tidak dari warnanya karena keterkaitan hubungan warna urin dengan kondisi kesehatan manusia. Bagaimanakah pola yang baik supaya urin normal ? a. Minum air putih dan yang berwarna b. Sering meminum susu dicampur the c. Sering kali minum air putih d. Sering minum air putih dan obat e. Sering meminum alkohol 25. Seseorang dapat menderita uremia, yaitu terbawanya urin kedalam aliran darah sehingga darah banyak mengandung urea karena…. a. Kerusakan pada alat filtrasi dalam ginjal b. Kebocoran pada saluran nefron c. Pengerasan pembuluh darah d. Kelenjar hipofisis gagal mengsekresi ADH e. Terbentuknya endapan kalsium pada ginjal	C3 C3	C A

Lampiran 13 : Dokumentasi Penelitian

Gambar 1. Guru Memperkenalkan Diri

Gambar 2. Guru Membagikan Soal Pre-Test

Gambar 3. Peserta didik Mengerjakan Soal Pre-Test

Gambar 4. Guru Menjelaskan Materi Pembelajaran

Gambar 5. Guru Membagikan Video Pembelajaran Terkait Materi Tersebut

Gambar 6. Peserta didik Mengerjakan LKPD

Gambar 7. Peserta didik berdiskusi bersama kelompoknya

Gambar 8. Guru Memberikan Apersepsi

Gambar 9. Guru Menjelaskan prosedur Praktikum Menggunakan *Virtual Laboratory*

Gambar 10. Peserta didik melakukan Praktikum Menggunakan *Virtual Laboratory*

Gambar 11. Peserta didik mempresentasikan hasil pengamatan menggunakan *Virtual Laboratory*

Gambar 12. Guru membimbing peserta didik dalam melakukan praktikum

Gambar 13. Peserta didik melakukan praktikum menggunakan *Virtual Laboratory*

Gambar 14. Guru dan Peserta didik Foto Bersama

Lampiran 14 : Biodata Alumni

BIODATA ALUMNI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

A. Identitas Mahaiswa

1. Nama Lengkap : Hasrida Maya
2. Nim : 210207051
3. Tempat/ Tanggal Lahir : Banda Aceh/ 18 April 2003
4. Anak Ke : 1
5. Golongan Darah : 0
6. Alamat Sekarang : Jl. Sultan malukul saleh No.70, Lamlagang, Banda Aceh
7. Telepon/Hp : 082249360895
8. Email : 210207051@student.ar-raniry.ac.id
9. Daerah Asal : Caleue, Dayah Muara, Kabupaten Pidie
10. Riwayat Pendidikan :

Jenjang	Nama/ Asal Sekolah	Tahun Masuk	Tahun Lulus	Jurusan
Tk	TK Aminah	2007	2009	-
SD	SDN 1 Caleue	2009	2015	-
MTS	MTSN 5 Pidie	2015	2018	IPA
SMA	SMAN 2 Unggul Ali Hasjmy	2018	2021	IPA

11. Penasehat Akademik : Nurlia Zahara, S.Pd, I. M.Pd.
12. Judul Skripsi : Penerapan *Virtual Laboratory* dalam Praktikum Uji Kandungan Urin Pada Materi Sistem Ekskresi di MAN 4 Aceh Besar.
13. Aktivitas Saat Kuliah : Belajar
14. Hobby : Bernyanyi, Membaca, dan Badminton
15. Motto : Seni Hidup tanpa Beban
16. Bahasa Yang Dikuasai : Bahasa Aceh dan Bahasa Indonesia
17. Prestasi Yang Diperoleh : Juara 3 Musikalisasi Puisi Tingkat Provinsi Aceh

B. Identitas Orang Tua/Wali

1. Nama Orang Tua
   a. Ayah : Alm. Husaini Ibrahim
   b. Ibu : Nurida

2. Nama Wali : Karimuddin
3. Pekerjaan Wali : Wiraswasta
4. Jumlah Tanggungan : 3

جامعة الرانري
AR-RANIRY