

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat (Rahman, ddk 2020: 2). Pendidikan merupakan suatu faktor yang amat penting. Tujuan pendidikan adalah arah yang hendak dicapai atau yang hendak dituju oleh pendidikan. Dalam penyelenggaraannya pendidikan tidak dapat dilepaskan dari sebuah tujuan yang hendak dicapai, hal ini dapat dibuktikan dengan penyelenggaraan pendidikan yang dialami bangsa Indonesia (Hidayat dan Abdillah, 2019:25).

Pendidikan merupakan usaha secara sadar untuk mewujudkan sesuatu pewarisan budaya dari satu generasi ke generasi yang lain. Pendidikan menjadikan generasi ini sebagai sosok panutan dari pengajaran generasi yang terdahulu. Sampai sekarang ini, pendidikan tidak mempunyai batasan untuk menjelaskan arti pendidikan secara lengkap karena sifatnya yang kompleks seperti sarasannya yaitu manusia. Sifatnya yang kompleks itu sering disebut ilmu pendidikan. Ilmu pendidikan merupakan kelanjutan dari pendidikan. Ilmu pendidikan lebih berhubungan dengan teori pendidikan yang mengutamakan pemikiran ilmiah. Pendidikan dan ilmu pendidikan memiliki keterkaitan dalam artian praktik serta teoritik. Sehingga, dalam proses kehidupan manusia keduanya saling berkolaborasi (BP dkk, 2022: 2).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 3 Rambah bersama dengan guru mata pelajaran bahwa kurikulum yang diterapkan kelas XI masih menggunakan kurikulum 13. Di mana pada kurikulum 2013 ini peserta didik di tuntut agar lebih aktif di dalam kelas. Koherensi pelaksanaan pembelajaran didalam implementasi Kurikulum 2013 tergolong kategori dimana guru atau pendidik men yatakan PBM layak diimplementasikan disetiap mapel didalam Kurikulum 2013. Langkah terdahulu yang perlu dilaksanakan didalam penerapan PBM ini adalah mengubah pola pikir cara

pengajar mengenai PBM. Perlu diketahui PBM itu merupakan pembelajaran yang dapat diimplementasikan didalam kontributif pelaksanaan pembelajaran pada Kurikulum 2013. Selanjutnya ialah perlunya kegiatan pelatihan pendidik atau guru didalam menerapkan PBM, mempersiapkan bahan ajar, media, serta materi. Kurikulum 2013 merupakan tindak lanjut dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang sebelumnya Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) yang pernah digunakan tahun 2004 (Masril dkk., 2020: 24). Pada dunia pendidikan kurikulum tidak pernah terlepas dengan pengejaran target yang membuat peserta didik dapat memahami berbagai materi dengan mudah (Fajra dkk, 2020: 15).

Dalam proses pembelajaran hendaknya tidak mengandung paradigma transfer of knowledge, yang mengandung makna bahwa peserta didik merupakan objek dari belajar (Azman dkk, 2020: 10). Namun di dalam proses pembelajaran siswa diharapkan agar lebih aktif dalam menemukan ilmu pengetahuannya. Pembelajaran adalah inti dari proses pendidikan secara keseluruhan dengan guru sebagai pemeran utama (Gilang, 2020: 13). Pembelajaran merupakan suatu proses yang mengandung serangkaian perbuatan guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu. (Dakhi, dkk 2022: 21). Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang memudahkan siswa untuk mempelajari sesuatu yang bermanfaat seperti fakta, keterampilan, nilai, konsep, dan bagaimana hidup serasi dengan sesama, atau suatu hasil belajar yang diinginkan (Pane & Dasopang, 2017: 10).

Menurut (Kosasi, 2020:1) LKS merupakan bahan ajar yang paling sederhana karena komponen- komponen utama di dalamnya bukan uraian materi, melainkan lebih kepada sejumlah kegiatan yang dapat dilakukan peserta didik, sesuai dengan tuntutan KD dalam kurikulum ataupun indikator-indikator pembelajaran. Oleh karena itu, LKS berfungsi sebagai penunjang pada setiap kegiatan belajar peserta didik sehingga semuanya dapat terdokumentasi dengan jelas dan lengkap. Melalui LKS ini akan memudahkan guru dalam menyampaikan kegiatan pembelajaran karena semuanya telah tersajikan secara lengkap, sistematis, dan lebih jelas di dalam LKS. Waktu pun bisa lebih efektif sehingga waktu pembelajaran bisa lebih

banyak dimanfaatkan untuk pengerjaan kegiatan itu sendiri, dari yang sebelumnya banyak tersita oleh penjelasan kegiatan belajar.

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari Melisa (2020: 25) yang menyatakan bahwa pengembangan media menggunakan LKS berbasis *problem based learning* dan *crossword puzzel* pada materi sistem ekskresi pada manusia untuk kelas XI SMA secara keseluruhan termasuk kategori “sangat layak” dengan perolehan rata-rata presentase 85,92%. Berdasarkan uji coba perorangan perolehan rata-rata presentase 83,75%, uji coba kelompok kecil perolehan rata-rata presentase 83,83% dan uji kelompok besar perolehan rata-rata presentase 86,28%.

Berdasarkan dari permasalahan di atas penulis ingin melakukan penelitian mengenai “Efektivitas Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Problem Based Learning* Dan *Crossword Puzzle* Untuk Kelas XI Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia Di SMA Negeri 3 Rambah”.

1.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah agar penelitian lebih terarah maka penulis membatasi bahan ajar LKS yang digunakan yaitu materi sistem ekskresi pada manusia.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana efektivitas lembar kerja siswa (LKS) berbasis *problem based learning* dan *crossword puzzel* untuk siswa kelas XI pada materi sistem ekskresi manusia di SMA Negeri 3 Rambah?
2. Apakah ada pengaruh penggunaan lembar kerja siswa (LKS) berbasis *problem based learning* dan *crossword puzzel* untuk siswa kelas XI pada materi sistem ekskresi manusia di SMA Negeri 3 Rambah?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui efektivitas lembar kerja siswa (LKS) berbasis *problem based learning* dan *crossword puzzle* untuk siswa kelas XI pada materi sistem ekskresi manusia di SMA Negeri 3 Rambah.
2. Untuk mengetahui apakah ada pengaruh lembar kerja siswa (LKS) berbasis

problem based learning dan *crossword puzzle* untuk siswa kelas XI pada materi sistem ekskresi manusia di SMA Negeri 3 Rambah.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang penulis lakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, memberi kemudahan untuk memahami materi pembelajaran materi sistem ekskresi pada manusia.
2. Bagi pembaca, sebagai referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya tentang pengembangan bahan ajar.
3. Bagi peneliti, dapat menambah keterampilan peneliti dalam menyusun bahan ajar yang benar dan layak bagi peserta didik, sehingga mempermudah peneliti ketika menjadi seorang pendidik nantinya.
4. Sekolah, sebagai bahan pertimbangan untuk peningkatan pelaksanaan kegiatan belajar khususnya dalam mata pelajaran Biologi.
5. Guru, sebagai masukan untuk selalu berusaha memvariasikan model belajar dan bahan ajar supaya kegiatan pembelajaran di kelas lebih baik dan sebagai masukan untuk selalu menggunakan media pembelajaran selama proses pembelajaran berlangsung.

1.6 Defenisi Operasional

Defenisi operasional ini ditulis untuk menghindari kesalahpahaman terhadap penelitian, maka defenisi operasional ini adalah sebagai berikut:

1. Media Pembelajaran

Menurut Syaiful bahari Djamarah dan Azwan Zain, (2020:121) media pembelajaran adalah alat bantu apa saja yang dapat di jadikan sebagai penyalur pesan agar tercapainya tujuan pembelajaran. Lalu menurut (Fatria, 2017:139) media pembelajaran adalah alat sebagai cara seseorang untuk mengajar atau cara menyampaikan materi dengan cara yang menarik. Hal ini dilakukan untuk menciptakan suasana belajar mengajar yang efektif dan efisien. Penerapan media pembelajaran harus berdasarkan model pembelajaran yang telah ditentukan atau digunakan.

2. Problem Based Learning (PBL)

Model Problem Based Learning (PBL) merupakan suatu model pembelajaran

dengan memberikan suatu permasalahan dan peserta didik diminta untuk menyelesaikan masalah. Model pembelajaran ini melibatkan peserta didik memecahkan masalah melalui beberapa tahap sehingga peserta didik diharapkan mampu untuk mempelajari pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut (Yanti & Suryelita, 2021: 25).

3. Ekskresi adalah proses pembuangan atau pengeluaran senyawa-senyawa beracun. Bahan-bahan buangan tersebut merupakan senyawa-senyawa kimia yang bersifat racun bagi tubuh, bahkan dapat membahayakan tubuh Anda jika tidak dikeluarkan dari dalam tubuh (Pujiyanto dan Rezeki, 2016: 161).

1.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada efektivitas lembar kerja siswa (LKS) berbasis *problem based learning* dan *crossword puzzle* untuk siswa kelas XI pada materi sistem ekskresi manusia di SMA Negeri 3 Rambah

H_a : Ada efektivitas lembar kerja siswa (LKS) berbasis *problem based learning* dan *crossword puzzle* untuk siswa kelas XI pada materi sistem ekskresi manusia di SMA Negeri 3 Rambah.

H_0 : Tidak ada pengaruh lembar kerja siswa (LKS) berbasis *problem based learning* dan *crossword puzzle* untuk siswa kelas XI pada materi sistem ekskresi manusia di SMA Negeri 3 Rambah

H_a : Ada pengaruh lembar kerja siswa (LKS) berbasis *problem based learning* dan *crossword puzzle* untuk siswa kelas XI pada materi sistem ekskresi

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. Dengan kata lain pembelajaran adalah proses membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Proses pembelajaran dialami sepanjang hayat seorang manusia serta dapat berlaku di manapun dan kapanpun. Pembelajaran mempunyai pengertian yang mirip dengan pengajaran, walaupun mempunyai konotasi yang berbeda. Pembelajaran adalah pemberdayaan potensi peserta didik menjadi kompetensi. Kegiatan pemberdayaan ini tidak dapat berhasil tanpa ada orang yang membantu yaitu guru atau pendidik yang melakukan usaha sadar untuk membuat siswa belajar yaitu terjadinya perubahan tingkah laku pada diri peserta didik yang belajar, dimana perubahan itu dengan didapatkannya kemampuan baru yang berlaku dalam waktu yang relatif lamadan karrena ada usaha.

Interaksi peserta didik dan guru harus dinuat manusiawi, artinya peserta didik memposisikan sebagai pelaku pembelajaran bukan sebagai objek. Dalam hal ini guru berlaku sebagai fasilitator dan tidak menunjukkan kekuasaan yang membuat peserta didik menjadi tertekan. Sebagai organisator, guru harus pandai mengolah pembelajaran, membagi peran-peran yang tepat buat siswanya dalam upaya pencapaian pembelajaran. Dengan demikian aspek yang terlibat pada diri siswa bukan sekedar fisik tetapi juga mental. Terlebih kalau guru memperhatikan bentuk prinsip-prinsip optimalisasi otak manusia dalam kegiatan pembelajaran, yakni optimalisasi otak kanan dan otak kiri secara seimbang (Ubabudin, 2019: 21-22).

2.2 Bahan Ajar

Menurut Kosasi (2020:1) Bahan ajar adalah sesuatu yang digunakkan oleh guru atau peserta didik untuk memudahkan proses pembelajarann. Bentuknya biasa berupa buku bacaan, buku kerja (LKS), maupun tanyangan. Mungkin juga

berupa surat kabar, bahan digital, paket makanan, foto, perbincangan langsung dengan mendatangkan penutur asli, instruksi-instruksi yang di berikan oleh guru, tugas tertulis, kartu atau juga bahan diskusi antara peserta didik. Dengan demikian, bahan ajar dapat untuk meningkatkan pengetahuan dan atau pengalaman peserta didik. Bahan ajar yang lazimnya tertuang di buku teks itu memiliki fungsi yang kompleks di dalam penyelenggaraan pendidikan di sekolah.

2.3 Efektivitas

Efektivitas dapat dikatakan sebagai dampak atau hasil yang timbul dari suatu tindakan, dalam hal ini dampak pada penggunaan e-modul terhadap hasil belajar. Uji efektifitas dilakukan sebagai ukuran tingkat keberhasilan dari suatu proses pembelajaran. E-modul dapat dikatakan efektif apabila memberikan dampak yang baik terhadap hasil belajar peserta didik. Hasil uji efektifitas diperoleh dari hasil ujian *posttest* dengan mengerjakan soal objektif yang sudah divalidasi sebelumnya. Hasil efektivitas juga diperoleh berdasarkan hasil penilaian praktek dan tugas proyek yang dikerjakan peserta didik. Analisis efektivitas e-modul dilihat dari ketuntasan klasikal yang diperoleh dengan membandingkan hasil *posttest* dengan nilai KKM yang ditetapkan sekolah. Bila ketuntasan klasikal peserta didik telah tercapai maka e-modul pembelajaran dikategorikan efektif. Dapat disimpulkan berdasarkan nilai KKM hasil belajar setelah menggunakan e-modul dinyatakan tuntas dan e-modul *project based learning* dikategorikan efektif. Untuk lebih jelasnya, hasil pengujian efektivitas e-modul yang terdiri dari uji normalitas, homogenitas dan uji hipotesis (Laili, Ganefri Dan Usmeldi, 2019:313).

2.4 LKS (Lembar Kerja Siswa)

Lembar Kerja Siswa merupakan salah satu sarana untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga akan terbentuk interaksi yang efektif antara siswa dan guru sehingga dapat meningkatkan hasil belajar. Dengan menggunakan lembar kerja siswa dalam pengajaran akan membuka kesempatan seluas-luasnya bagi siswa untuk ikut aktif dalam pembelajaran

dengan demikian guru bertanggung jawab memantau siswa dalam proses belajar mengajar. Penggunaan lembar kerja siswa (LKS) sebagai alat bantu pengajaran akan dapat mengaktifkan siswa, karena Lembar Kerja Siswa (LKS) berisi lembaran kertas yang intinya berisi informasi dan instruksi dari guru kepada siswa agar dapat mengerjakan tugas dan latihan yang berkaitan dengan materi yang diajarkan untuk melancarkan tujuan pembelajaran (Marzuki & Mega, 2023: 20648).

2.5 Sistem Ekskresi Pada Manusia

Ekskresi berarti pengeluaran zat buangan atau zat sisa hasil metabolisme yang berlangsung dalam tubuh organisme (mahluk hidup). Zat sisa metabolisme dikeluarkan dari tubuh oleh alat ekskresi. Alat pengeluaran pada makhluk hidup berbeda-beda sesuai dengan jenisnya. Semakin tinggi tingkatan makhluk hidup maka semakin kompleks alat pengeluarannya. Alat pengeluaran pada manusia dan vertebrata terdiri atas ginjal, kulit, paru-paru, dan hati. Sistem ekskresi membantu memelihara homeostatis dengan tiga cara, yaitu melakukan osmoregulasi, mengeluarkan sisa metabolisme, dan mengatur konsentrasi sebagian besar penyusun cairan tubuh.

Zat sisa metabolisme adalah hasil pembongkaran zat makanan yang bermolekul kompleks. Zat sisa ini sudah tidak berguna lagi bagi tubuh. Sisa metabolisme antara lain, CO_2 , H_2O , NH_3 , zat warna empedu, dan asam urat. Karbon dioksida dan air merupakan sisa oksidasi atau sisa pembakaran zat makanan yang berasal dari karbohidrat, lemak, dan protein. Kedua senyawa tersebut tidak berbahaya bila kadarnya tidak berlebihan. Walaupun CO_2 berupa zat sisa namun sebagian masih dapat dipakai sebagai penjaga kestabilan pH dalam darah. Demikian juga H_2O dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan, misalnya sebagai pelarut. Amonia (NH_3), hasil pembongkaran/pemecahan protein, merupakan zat yang beracun bagi sel.

Oleh karena itu, zat ini harus dikeluarkan dari tubuh. Namun demikian, jika untuk sementara disimpan dalam tubuh zat tersebut akan dirombak menjadi zat yang kurang beracun, yaitu dalam bentuk urea. Zat warna empedu adalah sisa hasil perombakan sel darah merah yang dilakukan oleh hati dan disimpan pada

kantung empedu. Zat inilah yang akan dioksidasi jadi urobilinogen yang berguna memberi warna pada tinja dan urine. Asam urat merupakan sisa metabolisme yang mengandung nitrogen (sama dengan amonia). Asam urat mempunyai daya racun lebih rendah dibandingkan amonia, karena daya larutnya di dalam air rendah. Tugas pokok alat ekskresi adalah membuang sisa metabolisme walaupun alat pengeluarannya berbeda-beda. Sistem ekskresi pada manusia dan vertebrata lainnya melibatkan organ paru-paru, kulit, ginjal, dan hati. Namun yang terpenting dari keempat organ tersebut adalah ginjal.

2.5.1 Alat-Alat Ekskresi

A. Ginjal

Fungsi utama ginjal adalah mengekskresikan zat-zat sisa metabolisme yang mengandung nitrogen misalnya amonia. Amonia adalah hasil pemecahan protein dan bermacam-macam garam, melalui proses deaminasi atau proses pembusukan mikroba dalam usus. Selain itu, ginjal juga berfungsi mengekskresikan zat yang jumlahnya berlebihan, misalnya vitamin yang larut dalam air; mempertahankan cairan ekstraseluler dengan jalan mengeluarkan air bila berlebihan; serta mempertahankan keseimbangan asam dan basa. Hasil ekskresi dari ginjal berupa urine.

1. Struktur ginjal

Bentuk ginjal seperti kacang merah, jumlahnya sepasang dan terletak di dorsal kiri dan kanan tulang belakang di daerah pinggang. Berat ginjal diperkirakan 0,5% dari berat badan, dan panjangnya ± 10 cm. Setiap menit 20-25% darah dipompa oleh jantung yang mengalir menuju ginjal. Ginjal terdiri atas tiga bagian utama yaitu:

1. Korteks (bagian luar),
2. Medula (sumsum ginjal),
3. Pelvis renalis (rongga ginjal).

Bagian korteks ginjal mengandung banyak sekali nefron (± 100 juta) sehingga permukaan kapiler ginjal menjadi luas, akibatnya perembesan zat buangan menjadi banyak. Setiap nefron terdiri atas badan Malpighi dan tubulus (saluran) yang panjang. Pada badan Malpighi terdapat kapsul Bowman yang bentuknya

seperti mangkuk atau piala yang berupa selaput sel pipih. Kapsul Bowman membungkus glomerulus. Glomerulus berbentuk jalinan kapiler arterial. Tubulus (pembuluh) pada badan Malpighi adalah tubulus proksimal yang bergulung dekat kapsul Bowman di mana pada dinding selnya terdapat banyak sekali mitokondria. Tubulus yang kedua adalah tubulus distal. Pada rongga ginjal bermuara pembuluh pengumpul. Rongga ginjal dihubungkan oleh ureter (berupa saluran) ke kantung kemih (vesika urinaria) yang berfungsi sebagai tempat penampungan sementara urine sebelum keluar tubuh. Dari kantung kemih, urine dikeluarkan dari tubuh melewati saluran yang disebut uretra.

2. Proses-proses di dalam ginjal Di dalam ginjal terjadi rangkaian proses filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi. Keseluruhan proses tersebut akan membentuk urine.

a. Penyaringan (*filtrasi*)

Filtrasi terjadi pada kapiler glomerulus kapsul Bowman. Pada glomerulus terdapat sel-sel endotelium kapiler yang berpori (podosit) sehingga mempermudah proses penyaringan. Beberapa faktor yang mempermudah proses penyaringan adalah tekanan hidrolis dan permeabilitas yang tinggi pada glomerulus. Selain penyaringan, di glomerulus terjadi pula pengikatan kembali sel-sel darah, keping darah, dan sebagian besar protein plasma. Bahan-bahan kecil terlarut dalam plasma, seperti glukosa, asam amino, natrium, kalium, klorida, bikarbonat, garam lain, dan urea melewati saringan tersebut dan menjadi bagian dari endapan. Hasil penyaringan di glomerulus berupa filtrat glomerulus (urine primer) yang komposisinya serupa dengan darah tetapi tidak mengandung protein. Pada filtrat glomerulus masih dapat ditemukan asam amino, glukosa, natrium, kalium, dan garam-garam lainnya.

b. Penyerapan kembali (*Reabsorpsi*)

Volume urine manusia hanya 1% dari filtrat glomerulus. Oleh karena itu, 99% filtrat glomerulus akan direabsorpsi secara aktif pada tubulus kontortus proksimal dan terjadi penambahan zat-zat sisa serta urea pada tubulus kontortus distal. Substansi yang masih berguna pada urine primer seperti glukosa dan asam amino dikembalikan ke darah melalui pembuluh kapiler yang berada di sekitar pembuluh. Glukosa dan asam amino diabsorpsi pada tubulus proksimal dan

tubulus distal. Selain itu air yang terdapat pada filtrat glomerulus juga diserap kembali melalui proses osmosis. Penyerapan air terjadi di dalam tubulus distal, lengkung Henle, dan pembuluh pengumpul. Substansi yang tidak berguna, kelebihan garam, dan bahan lain pada filtrat dikeluarkan dalam urine. Tiap hari tabung ginjal mereabsorpsi lebih dari 178 liter air, 1.200 gram garam, dan 150 gram glukosa. Sebagian besar dari zat-zat ini direabsorpsi beberapa kali.

Setelah terjadi reabsorpsi maka tubulus akan menghasilkan urine sekunder yang komposisinya sangat berbeda dengan urine primer. Pada urine sekunder, zat-zat yang masih diperlukan tidak akan ditemukan lagi. Sebaliknya, konsentrasi zat-zat sisa metabolisme yang bersifat racun bertambah, misalnya ureum dari 0,03% dalam urine primer dapat mencapai 2% dalam urine sekunder.

c. Augmentasi

Pada proses augmentasi, urine sekunder dari lengkung Henle akan masuk ke tubulus distal. Di dalam tubulus distal urine mengalami augmentasi, yaitu proses penambahan zat yang tidak diperlukan tubuh ke dalam tubulus kontortus distal. Komposisi urine yang dikeluarkan lewat ureter adalah 96% air, 1,5% garam, 2,5% urea, dan sisanya substansi lain, misalnya pigmen empedu yang berfungsi memberi warna dan bau pada urine.

3. Hal-hal yang memengaruhi produksi urine

Hormon antidiuretik (ADH) yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisis posterior akan memengaruhi penyerapan air pada bagian tubulus distal karena meningkatkan permeabilitas sel terhadap air. Jika hormon ADH rendah maka penyerapan air berkurang sehingga urine menjadi banyak dan encer. Sebaliknya, jika hormon ADH banyak, penyerapan air banyak sehingga urine sedikit dan pekat. Kehilangan kemampuan mensekresi ADH menyebabkan penyakit diabetes insipidus. Penderitanya akan menghasilkan urine yang sangat encer. Selain ADH, banyak sedikitnya urine dipengaruhi pula oleh faktor-faktor sebagai berikut:

a. Jumlah air yang diminum

Akibat banyaknya air yang diminum, akan menurunkan konsentrasi protein yang dapat menyebabkan tekanan koloid protein menurun, sehingga tekanan filtrasi kurang efektif. Hasilnya, urine yang diproduksi banyak.

b. Saraf

Rangsangan pada saraf ginjal akan menyebabkan penyempitan duktus aferen sehingga aliran darah ke glomerulus berkurang. Akibatnya, filtrasi kurang efektif karena tekanan darah menurun.

c. Banyak sedikitnya hormon insulin

Apabila hormon insulin kurang (penderita diabetes melitus), kadar gula dalam darah akan dikeluarkan lewat tubulus distal. Kelebihan kadar gula dalam tubulus distal mengganggu proses penyerapan air, sehingga orang akan sering mengeluarkan urine (Diastuti, 2009: 189-193).

B. Paru-Paru (*Pulmo*)

Paru-paru memiliki fungsi utama sebagai alat pernapasan. Akan tetapi, karena mengekskresikan zat sisa metabolisme maka dibahas pula dalam sistem ekskresi. Karbon dioksida dan air hasil metabolisme di jaringan diangkut oleh darah lewat vena untuk dibawa ke jantung, dari jantung akan dipompakan ke paru-paru untuk berdifusi di alveolus. Selanjutnya, H₂O dan CO₂ berdifusi atau diekskresikan ke alveolus paru-paru karena pada alveolus bermuara banyak kapiler yang mempunyai selaput tipis. Karbon dioksida dari jaringan, sebagian besar (75%) diangkut oleh plasma darah dalam bentuk senyawa HCO₃, sedangkan sekitar 25% lagi diikat oleh Hb yang membentuk karboksihemoglobin (HbCO₂) (Diastuti, 2009: 193).

C. Hati (*Hepar*)

Hati disebut juga sebagai alat ekskresi di samping berfungsi sebagai kelenjar dalam sistem pencernaan. Hati menjadi bagian dari sistem ekskresi karena menghasilkan empedu. Hati juga berfungsi merombak hemoglobin menjadi bilirubin dan biliverdin, setelah mengalami oksidasi akan berubah menjadi urobilin yang memberi warna kekuningan pada feses. Demikian juga kreatinin hasil pemecahan protein, pembuangannya diatur oleh hati kemudian diangkut oleh darah ke ginjal. Jika saluran empedu tersumbat karena adanya endapan kolesterol, maka cairan empedu akan masuk dalam sistem peredaran darah sehingga cairan

darah menjadi lebih kuning. Penderita yang mengalami gejala tersebut mengalami sakit kuning (Diastuti, 2009: 194).

D. Kulit

Kulit berfungsi sebagai organ ekskresi karena mengandung kelenjar keringat (glandula sudorifera) yang mengeluarkan 5% sampai 10% dari seluruh sisa metabolisme. Pusat pengatur suhu pada susunan saraf pusat akan mengatur aktivitas kelenjar keringat dalam mengeluarkan keringat. Keringat mengandung air, larutan garam, dan urea. Pengeluaran keringat yang berlebihan bagi pekerja berat menimbulkan hilangnya garam-garam mineral sehingga dapat menyebabkan kejang otot dan pingsan. Kulit selain berfungsi mengekskresikan keringat, juga berfungsi sebagai pelindung terhadap kerusakan fisik, penyinaran, serangan kuman, penguapan, sebagai organ penerima rangsang (reseptor), serta pengatur suhu tubuh. Kulit terdiri atas dua bagian utama yaitu: epidermis dan dermis.

a. Epidermis

Lapisan terluar dibedakan lagi atas: Epidermis memiliki lapisan-lapisan (stratum) penyusun, yaitu:

1. Stratum korneum berupa zat tanduk (sel mati) dan selalu mengelupas
2. Stratum lusidum
3. Stratum granulosum yang mengandung pigmen, bersama stratum lusidum mengganti sel-sel di lapisan stratum korneum
4. Stratum germinativum adalah lapisan yang selalu membentuk sel-sel kulit ke arah luar.

b. Dermis

Dermis memiliki 2 lapisan, yaitu stratum papilar dan stratum retikularis. Baik stratum papilar dan stratum retikularis tersusun atas serabut-serabut kolagen, elastis, dan retikulus. Serabut kolagen memberikan kekuatan pada kulit. Serabut elastis bertujuan memberi kelenturan kulit. Serabut retikulus memberikan kekuatan pada alat di sekitar kelenjar dan folikel rambut. Dermis merupakan bagian yang terdapat akar rambut, kelenjar minyak, pembuluh darah, serabut saraf, serta otot penegak rambut. Kelenjar keringat akan menyerap air dan garam

mineral dari kapiler darah karena letaknya yang berdekatan. Selanjutnya, air dan garam mineral akan dikeluarkan di permukaan kulit (pada pori) sebagai keringat. Keringat yang keluar akan menyerap panas tubuh sehingga suhu tubuh akan tetap. Dalam kondisi normal, keringat yang keluar sekitar 50 cc per jam. Jumlah ini akan berkurang atau bertambah jika ada faktor-faktor tertentu, misalnya suhu lingkungan yang tinggi, gangguan dalam penyerapan air pada ginjal (gagal ginjal), kelembapan udara, aktivitas tubuh yang meningkat sehingga proses metabolisme berlangsung lebih cepat untuk menghasilkan energi, gangguan emosional, dan menyempitnya pembuluh darah akibat rangsangan pada saraf simpatik (Diastuti, 2009: 194-195).

2.5.2 Zat-zat yang diekskresikan

Melalui proses respirasi, karbohidrat, lemak, serta sebagian protein dibongkar atau dipecah guna menghasilkan energi yang digunakan oleh tubuh untuk melakukan berbagai aktivitas kehidupan. Pembongkaran atau pemecahan senyawa senyawa besar tersebut, selain menghasilkan senyawa-senyawa sederhana yang berguna, juga menghasilkan senyawa-senyawa sisa yang tidak berguna. Selain tidak berguna, zat-zat sisa juga dapat meracuni tubuh. Berbagai sisa metabolisme yang harus diekskresi atau dikeluarkan dari dalam tubuh, di antaranya, adalah karbon dioksida, amonia, air, zat warna empedu, dan asam urat.

A. Karbon Dioksida (CO₂) dan Air (H₂O)

Karbon dioksida dan air merupakan sisa pembakaran zat-zat makanan yang berasal dari karbohidrat, lemak, ataupun protein selama proses respirasi. Karbon dioksida harus dibuang karena jika jumlahnya berlebihan dapat menyebabkan keracunan. Namun, jika jumlahnya tidak berlebihan, gas ini tidak berbahaya dan bermanfaat untuk menjaga kestabilan pH cairan tubuh. Dalam keadaan berlebihan, air juga harus dibuang dari tubuh karena dapat mengganggu tekanan osmosis sel.

B. Amonia (NH₃)

Amonia merupakan sisa pembongkaran senyawa protein atau asam amino. Amonia yang terbentuk merupakan bahan yang sangat beracun bagi sel-sel tubuh sehingga harus dikeluarkan dari dalam tubuh. Amonia merupakan gas yang sangat

mudah larut dalam air.

C. Urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)

Urea lebih sukar larut dalam air dan lebih tidak beracun dibandingkan amonia. Oleh karena itu, hanya sedikit air yang diperlukan untuk melepaskan urea dari dalam tubuh. Urea dibentuk dari amonia dan karbon dioksida melalui reaksi dengan asam amino ornitin.

D. Asam Urat

Asam urat merupakan sisa metabolisme asam nukleat, khususnya purin (adenin dan guanin). Asam urat memiliki molekul yang lebih besar daripada urea. Senyawa ini bersifat tidak larut sehingga tidak beracun bagi organisme. Bersamaan dengan amonia dan urea, asam urat termasuk bahan-bahan buangan yang mengandung nitrogen.

E. Zat Warna Empedu

Sel-sel darah memiliki umur yang terbatas dan harus dirombak setiap beberapa waktu. Hasil perombakan sel-sel darah merah, terutama hemoglobin, menghasilkan zat warna empedu yaitu bilirubin dan biliverdin yang berwarna hijau kebiru-biruan. Kedua zat itu selanjutnya akan diubah menjadi urobilin yang berwarna kekuning-kuningan yang akan memberi warna pada tinja (feses) dan urine (Pujianto dan Rezeki, 2016: 162-163).

2.5.3 Kelainan Dan Penyakit Pada Sistem Ekskresi

a. Kelainan dan penyakit pada ginjal

1. Gagal ginjal

Ginjal dapat rusak akibat infeksi bakteri. Jika salah satu ginjal tidak berfungsi, ginjal lainnya mengambil alih tugas penyaringan darah. Jika kedua ginjal tidak berfungsi, dapat berakibat fatal karena urea akan tertimbun di dalam tubuh. Kadar urea yang tinggi meracuni tubuh dan dapat mengakibatkan kematian. Jika terjadi penimbunan urea, penderita mempunyai dua pilihan, yaitu cangkok ginjal atau cuci darah secara rutin. Cuci darah biasanya dilakukan sampai penderita mendapatkan donor ginjal. Organ donor harus memiliki kesesuaian jaringan

dengan organ penderita, agar tidak terjadi penolakan.

2. Diabetes melitus

Diabetes melitus (kencing manis) adalah penyakit yang ditandai adanya kadar gula (glukosa) yang tinggi dalam darah. Hal ini terjadi karena hormon insulin di dalam tubuh sangat rendah. Rendahnya hormon insulin menyebabkan perombakan glukosa menjadi glikogen terganggu, sehingga glukosa dalam darah meningkat. Penderita diabetes melitus selalu merasa kehausan. Beberapa penderita diabetes sering mengeluhkan sakit kepala, mual, dan muntah.

3. Diabetes insipidus

Diabetes insipidus adalah penyakit yang ditandai dengan pengeluaran urine yang berlebih. Penyebab diabetes insipidus, yaitu kekurangan ADH. Kurangnya ADH mengakibatkan pening katan pengeluaran urine, peningkatan dehidrasi pada penderita, rasa haus terus-menerus, dan tekanan darah rendah.

4. Batu ginjal

Batu ginjal adalah penyakit karena adanya batu (endapan garam kalsium) di dalam rongga ginjal, saluran ginjal, atau di dalam kantung kemih. Adanya batu tersebut menyulitkan keluarnya urine dan menimbulkan rasa nyeri. Batu ginjal dapat disebabkan oleh kurangnya cairan yang masuk ke dalam tubuh, kegiatan yang berlebihan disertai dehidrasi, dan konsumsi obat-obatan yang mengandung asam urik.

5. *Nefritis*

Nefritis yaitu kerusakan pada nefron (glomerulus) karena infeksi kuman. Penyakit ini menyebabkan ginjal tidak dapat bekerja sesuai fungsinya. Akibatnya, urea masuk ke dalam darah dan gejala ini disebut uremia. *Uremia* menyebabkan penyerapan air terganggu sehingga terjadi penimbunan air di kaki (kaki membesar) yang disebut *edema*. Penyakit inilah yang sering disebut gagal ginjal.

b. Kelainan dan penyakit pada hati

Kelainan dan penyakit yang mengganggu fungsi hati sebagai alat ekskresi adalah hepatitis. Hepatitis adalah radang hati yang disebabkan oleh virus. Ada bermacam-macam virus, misalnya virus hepatitis A, B, C, D, E, F, dan G. Hepatitis yang disebabkan oleh virus hepatitis B lebih berat daripada yang

disebabkan oleh virus hepatitis A.

Hepatitis A disebabkan oleh infeksi hepatitis A virus (HAV). Hepatitis A menular melalui makanan, air, dan peralatan yang terkontaminasi HAV. Hepatitis B disebabkan oleh infeksi hepatitis B virus (HBV). Hepatitis B dapat menular melalui darah, misalnya melalui transfusi darah. Hepatitis C disebabkan oleh virus yang belum diketahui secara pasti.

b. Kelainan dan penyakit pada kulit

1. Biduran

Udara dingin bisa menyebabkan kulit kita menjadi gatal dan timbul bengkak-bengkak dengan bentuk yang tidak teratur. Kondisi seperti ini disebut biduran. Biduran dapat berlangsung beberapa jam hingga beberapa hari dan tidak meninggalkan bekas. Alergi terhadap bahan kimia, makanan, atau obat-obatan dapat pula menyebabkan biduran.

2. Kaki atlet (*athlete's foot*)

Penyakit ini disebabkan oleh infeksi jamur pada kaki. Keadaan lembap dan berkeringat pada kaki merupakan kondisi yang mendukung pertumbuhan jamur ini. Menjaga agar kaki kita tidak lembap dan segera melepaskan sepatu atau kaus kaki setelah beraktivitas dapat membantu mencegah penyakit kaki atlet.

3. *Ringworm*

Selain menginfeksi kulit, jamur penyebab *ringworm* dapat menginfeksi kuku dan kulit kepala. Ciri dari infeksi jamur ini adalah membentuk bekas melingkar di kulit. Penyakit ini dapat dikurangi dengan menggunakan obat anti jamur. Cara yang paling tepat untuk mencegah penyakit ini dengan menjaga kebersihan diri dan menjaga agar kulit tetap kering dan tidak lembap.

4. Kutu dan cacing

Selain jamur, parasit yang umum ditemui pada kulit manusia berupa kutu dan cacing. Kutu dan cacing menyebabkan iritasi dan gatal. Parasit ini dapat berpindah ke orang lain sehingga bisa menular.

5. *Psoriasis*

Penderita psoriasis mengalami gejala seperti kulit kemerahan dan bersisik yang dapat terjadi pada kulit kepala, sikut, lutut, atau punggung. Gejala ini sering

berulang dan hingga saat ini psoriasis belum dapat disembuhkan secara total.

6. Kanker kulit

Dari semua jenis kanker, kanker kulit adalah jenis kanker yang paling sering dijumpai. Paparan terhadap sinar matahari yang berlebihan dapat memicu timbulnya kanker kulit. Penyakit ini lebih sering menyerang orang dengan kulit yang berwarna terang yang lebih sensitif terhadap sinar matahari. Pencegahan dapat dilakukan dengan menggunakan tabir surya atau membatasi lamanya kulit terpapar sinar matahari (Diastuti, 2009: 196-198).

2.6 Penelitian Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Fitria, Rofi'ah dan Laila (2023: 22-23) berdasarkan Hasil analisis data menunjukkan bahwa implementasi LKS (Lembar Kerja Siswa) dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran biologi siswa kelas X4 SMA Muhammadiyah 4 Surabaya. Hal itu dapat dilihat dari output test statistics, diketahui Asymp.sig. (2-tailed) bernilai 0,000. Maka $0,000 < 0,05$, sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh implementasi LKS (Lembar Kerja Siswa) akan peningkatan efektivitas pembelajaran Biologi peserta didik kelas X4 SMA Muhammadiyah 4 Surabaya.

Berdasarkan penelitian Meiri dan Ahmad (2019:66-67) Pembelajaran dengan LKS inkuiri terstruktur dan inkuiri terbimbing secara pelaksanaan tidak jauh berbeda karena mengikuti langkah-langkah inkuiri. Keterampilan generik awal siswa di kedua kelompok eksperimen memberikan dampak pada hasil akhir pembelajaran dengan tidak menunjukkan adanya perbedaan di kedua kelompok. Namun pada nilai peningkatan (*Gain*) menunjukkan adanya perbedaan. Keterampilan generik di inkuiri terstruktur lebih baik pada aspek bahasa simbolik, sedangkan pada inkuiri terbimbing lebih baik pada aspek sebab akibat dan kerangka logika. Kontribusi guru serta kemandirian siswa berdampak pada aspek keterampilan generik. Peran serta guru dalam merancang prosedur memberikan siswa terlatih dalam bahasa simbolik Prosedur kerja yang dirancang sendiri oleh siswa melatih siswa dalam berfikir secara logis. Kemandirian dan kebebasan siswa dalam mengkonstruksi

pemikirannya lebih baik pada pembelajaran yang menggunakan lembar kerja siswa berbasis inkuiri terbimbing daripada inkuiri terstruktur.

Berdasarkan penelitian Fitriyaningsih (2014: 87) Lembar kerja siswa berbasis *Search, Solve, Create, and Share* yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran materi *Mollusca* dan *Arthropoda* berdasarkan penilaian ahli materi sebesar 75,75% dengan kategori layak dan ahli media sebesar 83,9% dengan kategori sangat layak. LKS berbasis Model *Search, Solve, Create, and Share* efektif terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran dengan rata-rata nilai *N-gain* sebesar 0,62 dengan kategori sedang dan rata-rata ketuntasan klasikal mencapai 82,96%.

Penelitian Natali dan Rahma (2020: 459) Berdasarkan hasil Efektifitas terhadap lembar kerja peserta didik berbasis *problem based learning* pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan diperoleh hasil sebesar 96% dengan kriteria sangat tinggi.

Berdasarkan penelitian Novita dan Anggi (2023: 171) Hasil efektivitas dari Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Materi Sistem Regulasi dengan Orientasi Hasil Belajar Peserta Didik SMA N 1 Kroya dengan menggunakan SPSS, didapatkan hasil bahwa nilai mean pada *N-Gain* score yang didapatkan adalah 0,7807 dan masuk kedalam kategori tinggi. Lalu, nilai mean pada *N-persen* adalah 78,0667 dan masuk kedalam kategori efektif.

BAB III METODE PENELITIAN

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian dilakukan dengan penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) sebagai bahan ajar materi sistem ekskresi pada manusia. Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *quasi eksperimen*. Menurut Abraham & Supriyati (2020: 2478) Penelitian eksperimen semu atau eksperimen kuasi pada dasarnya sama dengan penelitian eksperimen murni. Penelitian eksperimen murni dalam hal pendidikan, subjek atau partisipan subjek penelitian dipilih secara random dimana setiap subjek memperoleh peluang sama untuk dijadikan subjek penelitian.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Oktober 2023 sampai Februari 2024. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 3 Rambah.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 3 Rambah. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI yang berjumlah 23 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *total sampling* yaitu teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2015: 85).

3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one-group pretest posttest design* dengan satu macam perlakuan. Secara umum rancangannya dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Populasi penelitian Desain *One-Group Pretest-Posttest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Sumber: Sugiyono (2015:110-111)

Keterangan :

O₁ : Nilai *pretest* sebelum perlakuan

X : Perlakuan dengan menggunakan bahan ajar LKS

O₂ : Nilai *posttest* setelah perlakuan

Tabel diatas menjelaskan bahwa penelitian dilakukan dengan menggunakan satu kelas. Pada tahap awal siswa diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada materi sistem ekskresi sebelum diberikan LKS. Hasil *pretest* digunakan untuk mendapatkan rata-rata nilai (hasil belajar) mahasiswa sebelum penerapan LKS. Kemudian diberi *treatment* atau perlakuan. Pada tahap selanjutnya menerapkan bahan ajar berupa LKS Materi sistem ekskresi pada manusia. setelah penerapan LKS, lalu diberikan tes akhir (*posttest*). Hasil *posttest* digunakan untuk mendapatkan rata-rata nilai (hasil belajar) mahasiswa setelah penggunaan LKS.

Setelah diperoleh nilai tes awal dan tes akhir kemudian dianalisis dengan menggunakan uji T-test untuk melihat keefektifan Lembar Kerja Siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui nilai *pretest* (sebelum penggunaan modul) dan nilai *posttest* (sesudah penggunaan LKS).

3.5 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian eksperimen, perlu diperhatikan langkah-langkah pelaksanaan eksperimen. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

1. Tahap Pra Eksperimen

Tahap ini digunakan untuk mempersiapkan segala sesuatu yang diperlukan dalam eksperimen yaitu pembuatan instrumen, penentuan kelas sampel serta kelas uji coba instrumen. Dalam menentukan sampel penelitian menggunakan teknik *total sampling*.

2. Tahap Eksperimen

a. Pretest

Pretest adalah tes awal yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar hasil belajar yang kemudian akan dibandingkan dengan hasil belajar yang telah dicapai siswa setelah diberi perlakuan.

b. *Treatment* atau Perlakuan

Pada tahap ini seorang pendidik memberikan *treatment* atau perlakuan pada kelas sampel. Perlakuan yang dimaksud adalah penggunaan lembar kerja siswa (LKS) pada materi sistem ekskresi pada manusia.

c. *Posttest*

Posttest dilakukan untuk melihat pencapaian peningkatan hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan dan untuk membandingkan dengan nilai yang dicapai saat *pretest*, apakah hasil yang dicapai meningkat, sama, atau justru menurun.

3. Tahap Pasca Eksperimen

Setelah *pretest* dan *posttest* diberikan, selanjutnya dilakukan tahap pasca eksperimen. Tahap ini merupakan tahap penyelesaian dari penelitian ini. Dalam tahap ini, data *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan penghitungan secara statistik. Hasil penghitungan tersebut digunakan untuk menjawab hipotesis apakah diterima atau tidak.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data-data penelitian ini adalah dengan tes. Tes yang digunakan berbentuk pilihan ganda dengan jumlah soal sebanyak 32 butir.

3.7 Uji Coba Instrumen

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan soal-soal yang valid untuk diujikan pada siswa kelas XII. Soal tes atau instrument dalam penelitian ini menggunakan butir soal yang berjumlah 32 soal objektif untuk diujikan pada siswa kelas XII. Setelah diujikan pada siswa kelas XII kemudian diujikan pada siswa kelas XI yaitu pada soal *pretest* dan *posttest*, data yang didapat dari uji coba instrumen diolah dengan menggunakan komputer yaitu dengan bantuan *SPSS 18*.

a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk menilai sejauh mana instrumen atau alat ukur yang digunakan dalam penelitian tersebut benar-benar mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2018). Sejauh mana tes hasil belajar sebagai alat

pengukur hasil belajar peserta didik, isinya telah dapat mewakili secara representatif terhadap keseluruhan materi atau bahan pelajaran yang seharusnya ditekankan. Dalam penelitian, validitas yang diuji adalah validitas keseluruhan butir soal.

Hasil uji validitas dengan menggunakan aplikasi SPSS 18. Menunjukkan bahwa semua butir pertanyaan yang berjumlah 32 soal terkait penggunaan diorama sebagai media belajar valid atau tidak valid. Indikator dalam kuesioner dapat dikatakan valid apabila nilai r hitung hasilnya lebih besar dari r tabel. Jika nilai validitas setiap jawaban yang didapatkan ketika memberikan daftar pertanyaan nilainya lebih besar dari 0,5 maka item pertanyaan tersebut dapat dikatakan valid (Sugiyono, 2018).

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas instrumen penelitian adalah suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten, ajeg). Hasil pengukuran itu harus tetap sama (relatif sama) jika pengukurannya diberikan pada subyek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berlainan dan tempat yang berbeda pula. Tidak terpengaruh oleh pelaku, situasi dan kondisi. Alat ukur yang reliabilitasnya tinggi disebut alat ukur yang reliabel.

Tabel 2. Klasifikasi koefisien reliabilitas

No	Koefisien realibilitas (r)	Interprestasi
1	$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat rendah
2	$0,40 \leq r < 0,60$	Rendah
3	$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang/Cukup
4	$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
5	$0,80 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi

Sumber: Sundayana, (2020: 70)

c. Uji Daya Beda

Daya pembeda (DP) soal adalah kemampuan suatu soal untuk dapat membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah).

Tabel 3. Indeks Daya Pembeda

No	Indeks Daya Pembeda	Klasifikasi
1	$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
2	$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
3	$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
4	$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
5	$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Sumber : Sundayana, (2020: 77)

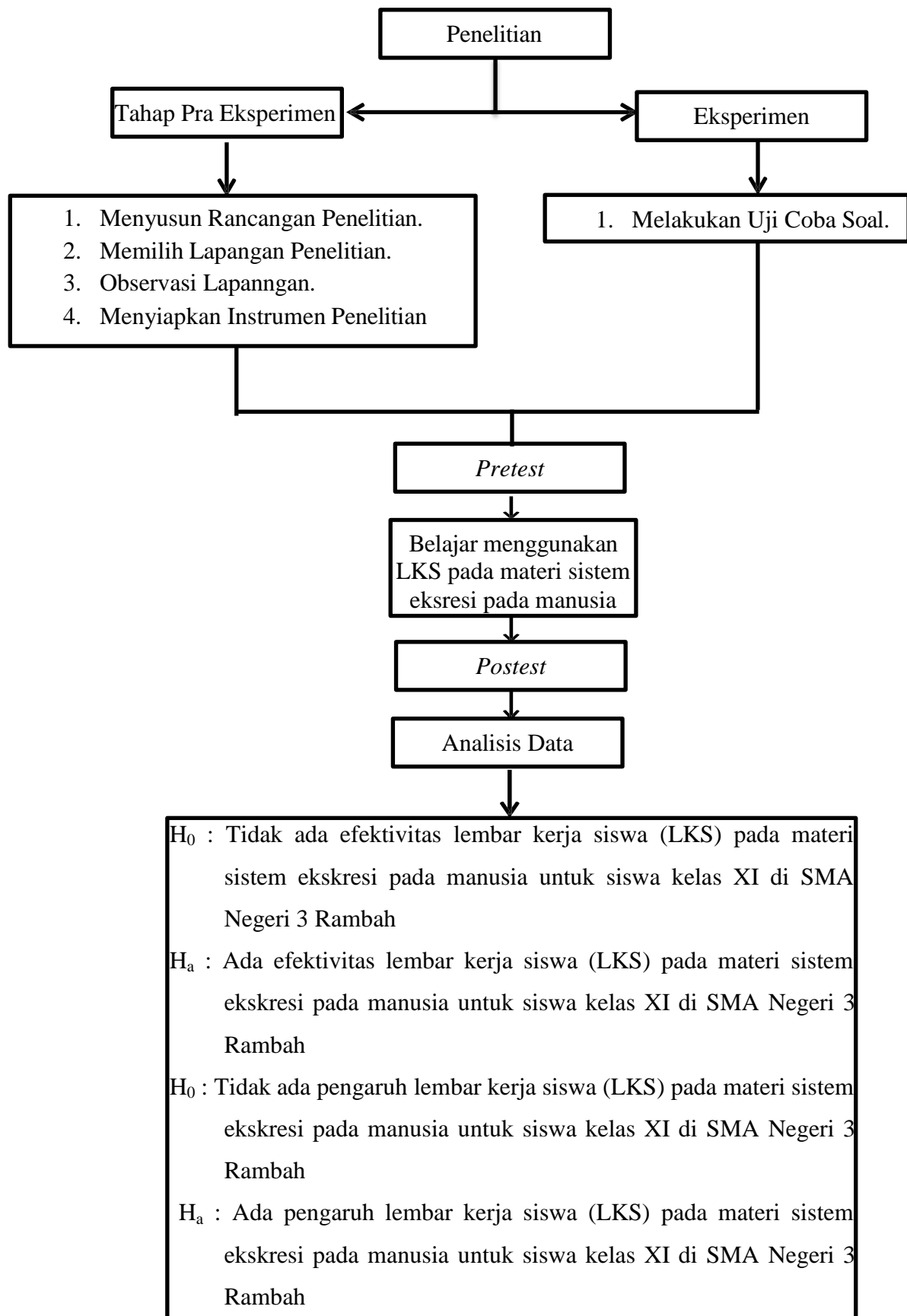
d. Taraf Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah suatu butir soal apakah dipandang sukar, sedang atau mudah dalam mengerjakannya. Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran sering diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 4. Taraf Kesukaran Soal

No	Indeks Kesukaran	Tingkat Kesukaran
1	$TK = 0,00$	Terlalu sukar
2	$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
3	$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang/Cukup
4	$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah
5	$TK = 1,00$	Terlalu mudah

Sumber : Sundayana, (2020: 77)



Gambar 3. Tahapan prosedur penelitian

3.8 Uji Efektivitas

Analisis efektivitas penggunaan LKS Materi sistem ekskresi pada manusia berdasarkan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan Lembar Kerja Siswa berbasis *Problem Based Learning* dan *Crossword Puzzle* pada materi sistem ekskresi pada manusia tersebut. Untuk melihat pemahaman kosnep di hitung dengan *N-gain*, Hake dalam Meltzer (2002).

Tabel 5 Kriteria Perolehan Skor *N-gain*

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Sumber: Hake dalam Meltzer (2002)

3.9 Teknik Analisis Data

3.9.1 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk emlihat apakah data pada sampel terdistribusi normal atau tidak Supriadi (2013:134). Untuk mengetahui apakah informasi hasil *posttest* kelas XI rata-rata tersebar atauu tidak. Hasil *posttest* uji normalitas menyimpulkan sebagai berikut : (a) Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05; (b) Data dianggap tidak berdistribusi normal jika nilai signifikansinya kurang dari 0,05. Rumus yang digunakan dala uji normalitas ini adalah rumus *Shapiro Wilk* menggunakan *SPSS (Statistical Page for Social Science) 18*.

3.9.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menentukan apakah kedua kelompok data mempunyai varians homogeny atau tidak. Untuk mengujinya dilakukan *uji levene test test yaitu test of homogeneity of variance.47*. Untuk menentukan homogenitas digunakan kriteria sebagai berikut:

1. Signifikansi uji (α)
2. Jika $\text{Sig.} > \alpha$ maka varians setiap sampel sama (homogen).
3. Jika $\text{Sig.} > \alpha$ maka varians setiap sampel tidak sama (tidak homogen).

3.10 Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk menjawab hipotesis yang telah diajukan. Apabila sampel berpasangan dengan membandingkan sebelum dan sesudah perlakuan maka digunakan rumus Uji-t. Uji-t digunakan untuk mencari seberapa besar peningkatan dari data hasil *pretest* dan *posttest*. Terakhir dilakukan uji efektifitas untuk melihat tingkat keefektifan dari perlakuan yang telah diberikan. Pengujian analisis data pada penelitian dilakukan pada taraf nyata 0,05. Uji hipotesis dilakukan dengan bantuan *SPSS 18*.