



**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) MATERI
SISTEM EKSKRESI PADA MANUSIA BERBASIS *PROBLEM
BASED LEARNING* (PBL) DI SMP**

SKRIPSI

**disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi**

Oleh

Nur Hikmah

4401408116

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi Sistem Ekskresi pada Manusia Berbasis *Problem Based Learning* di SMP" disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 19 Agustus 2015



Nur Hikmah

4401408116

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi Sistem Ekskresi pada
Manusia Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) di SMP

disusun oleh

nama : Nur Hikmah

NIM : 4401408116

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada
tanggal 19 Agustus 2015.

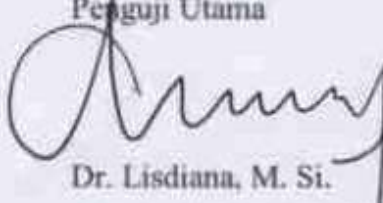


Sekretaris

Andin Irsadi, S.Pd., M.Si.

NIP. 197403102000031001

Penguji Utama



Dr. Lisdiana, M. Si.

NIP. 195911191986031001

Anggota Penguji/Pembimbing I



Dr. Yustinus Ulung Anggraito, M. Si.

NIP. 196404271990031003

Anggota Penguji/Pembimbing II



Dr. drh. R. Susanti, M.P.

NIP. 196903231997032001

ABSTRAK

Hikmah, Nur. 2015. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi Sistem Ekskresi pada Manusia Berbasis *Problem Based Learning* di SMP. Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Dr. Yustinus Ulung Anggraito, M. Si dan Dr. drh. R. Susanti, M.P.

Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan siswa. Berdasarkan hasil observasi di SMP 4 Bandar Kabupaten Batang LKS yang digunakan adalah LKS dari Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP). Kegiatan pada LKS non eksperimen belum memfasilitasi pembelajaran kontekstual, berpikir kritis, dan belajar mandiri dengan mengembangkan kemampuan kerjasama siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKS materi sistem ekskresi pada manusia berbasis *problem based learning* yang layak dan efektif digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan (*research and development*) dengan langkah-langkah menganalisis potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba skala kecil, revisi produk, uji coba skala besar, revisi produk, dan produk final. Uji coba produk pengembangan menggunakan metode eksperimen dengan desain *one-shot case study*. Kelayakan materi dan media LKS dianalisis dengan deskriptif persentase. Subjek penelitian pada uji coba skala kecil terdiri dari satu guru dan 34 siswa sedangkan pada uji coba skala besar satu guru dan 63 siswa. Data yang diambil pada uji coba skala besar yaitu data hasil belajar siswa yang dianalisis dengan deskriptif kuantitatif, serta tanggapan guru dan siswa yang dianalisis dengan deskriptif persentase.

Hasil pengembangan LKS berbasis *problem based learning* aspek kelayakan materi memperoleh 96,43% dan kelayakan media 93,75%, artinya LKS yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar. Ketuntasan klasikal hasil belajar siswa mencapai 74,55%. Penggunaan LKS dalam pembelajaran memperoleh tanggapan yang positif dari guru dan sangat positif dari siswa dengan persentase berturut-turut 80,55% dan 82,90%.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengembangan LKS materi sistem ekskresi pada manusia berbasis *problem based learning* layak dan efektif diterapkan dalam pembelajaran. Guru perlu membiasakan siswa dengan pembelajaran menggunakan bahan ajar yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, memberikan pengalaman belajar kontekstual, dan belajar mandiri dengan mengembangkan kemampuan kerjasama siswa agar hasil belajar siswa lebih baik daripada pembelajaran sebelumnya.

Kata kunci: lembar kerja siswa, sistem ekskresi, *problem based learning*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, kekuatan, kesabaran, dan keikhlasan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penyusunan skripsi ini tidak dapat selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang, atas kesempatan yang diberikan pada penulis untuk menyelesaikan studi Strata I di jurusan Biologi FMIPA Unnes.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang, atas izin yang diberikan pada penulis untuk melakukan penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang, atas kemudahan administrasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Yustinus Ulung Anggraito, M. Si., dan Dr. drh. R. Susanti, M.P., selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan dengan penuh kesabaran dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Lisdiana, M. Si., selaku penguji dan validator materi LKS berbasis *problem based learning* yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ir. Tyas Agung Pribadi, M. Sc., St. yang telah bersedia menjadi validator media LKS berbasis *problem based learning* yang dikembangkan penulis.
7. M. Abdul Ghofur, S.Pd., selaku kepala SMP N 4 Bandar Batang yang telah memberikan izin penelitian kepada penulis.
8. Twentin Yuni R, S. Pd. selaku guru biologi di SMP N 4 Bandar Batang yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
9. Guru dan staf karyawan SMP N 4 Bandar Batang yang telah membantu penulis dalam penelitian.
10. Siswa-siswi SMP N 4 Bandar Batang yang telah membantu dan berkenan untuk menjadi subjek penelitian.

11. Bapak, Ibu dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman-teman seperjuangan *Amaranthus* dan *I'mhere Class* Pendidikan Biologi 2008 yang saling memberi motivasi, semangat, dan dukungan.
13. Saudara-saudara ex DKR Gringsing (Mas Sola, Mas Wiwib, Supri, Fidhin, dkk), Rewo-rewo Bandar (Mas Harun dkk) terimakasih atas bantuan, doa, semangat, kasih sayang, dan persaudaraan yang hangat selama ini.
14. *My Lovely* Papi ndut M. Abdoel Ghofur, S.Pd., berjuta kata cinta, sayang, dan kasih tidak akan pernah cukup terucap. Terimakasih telah menemani dari masa kecil, selalu menasihati dan mendukung sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, 19 Agustus 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Penegasan Istilah	4
1.5. Tujuan Penelitian	5
1.6. Manfaat Penelitian	6
1.7. Spesifikasi Produk	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Kerangka Berpikir	17
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu	18
3.2 Subjek Penelitian	18
3.3 Rancangan Penelitian.....	18
3.4 Prosedur Penelitian	19
3.5 Sumber Data dan Metode Pengambilan Data	22
3.6 Metode Analisis Data.....	23
3.7 Validitas Soal	25

3.8 Kriteria Keberhasilan penelitian	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4. Hasil Penelitian dan Pembahasan	29
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Simpulan	44
5.2. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jenis data, sumber, metode pengumpulan, instrumen dan metode analisis data	23
2. Validitas soal uji coba setelah diujicobakan.....	25
3. Tingkat kesukaran soal uji coba setelah diujicobakan.....	26
4. Daya pembeda soal uji coba setelah diujicobakan	27
5. Soal yang digunakan untuk evaluasi uji coba skala besar	28
6. Validasi kelayakan materi LKS berbasis <i>problem based learning</i>	30
7. Validasi kelayakan media berdasarkan instrumen BSNP dan aspek didaktif, konstruktif dan teknik	32
8. Masukan dan revisi desain LKS dari dosen ahli materi dan media.....	34
9. Tanggapan guru dan siswa pada uji coba skala kecil	35
10. Tanggapan guru terhadap penggunaan LKS pada uji coba skala besar ...	38
11. Tanggapan siswa terhadap penggunaan LKS pada uji coba skala besar..	38
12. Data hasil belajar siswa	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka berpikir pengembangan LKS berbasis <i>problem based learning</i> ...	17
2. Langkah-langkah penggunaan metode <i>Research and Development</i> (R&D) dimodifikasi dari Sugiyono (2006).....	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus	50
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	51
3. LKS MGMP	67
4. Hasil validasi kelayakan materi	77
5. Rubrik penilaian kelayakan materi	78
6. Hasil validasi kelayakan media LKS berbasis <i>problem based learning</i> berdasarkan modifikasi penilaian bahan ajar BSNP.....	80
7. Hasil validasi kelayakan aspek didaktif, konstruktif dan teknik LKS berbasis <i>problem based learning</i>	81
8. Rubrik penilaian kelayakan media berdasarkan kelayakan bahan ajar BSNP, aspek didaktif, konstruktif dan teknik	82
9. Hasil angket tanggapan guru terhadap LKS berbasis <i>problem based learning</i> pada uji coba skala kecil	88
10. Rekap hasil angket tanggapan siswa terhadap LKS berbasis <i>problem based learning</i> pada uji coba skala kecil	89
11. Contoh angket tanggapan siswa terhadap LKS berbasis <i>problem based learning</i> pada uji coba skala kecil	90
12. Analisis butir soal uji coba, perhitungan validitas tes, perhitungan reabilitas tes, perhitungan tingkat kesukaran soal, dan perhitungan daya pembeda soal uji coba	91
13. Kisi-kisi soal uji coba	94
14. Soal Uji coba	95
15. Kunci jawaban soal uji coba.....	103
16. Hasil tanggapan guru terhadap LKS berbasis <i>problem based learning</i> pada uji coba skala besar	104
17. Rekap tanggapan siswa terhadap LKS berbasis <i>problem based Learning</i> pada uji coba skala besar	105
18. Contoh hasil tanggapan siswa terhadap LKS berbasis <i>problem</i>	

<i>based learning</i> pada uji coba skala besar	106
19. Rekap hasil belajar siswa	107
20. Dokumentasi kegiatan pembelajaran.....	109
21. Usulan pembimbing	111
22. Surat izin penelitian	112
23. Surat keterangan penelitian	113
24. Kunci Jawaban LKS	114

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan ajar terdiri atas beberapa bentuk, yaitu bahan ajar cetak, *audio*, *audio visual*, dan interaktif (Majid 2005). Salah satu bentuk bahan ajar cetak adalah Lembar Kerja Siswa (LKS), yaitu lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan siswa. Devi *et al.* (2009) menyebutkan bahwa LKS dalam pembelajaran IPA terdapat dua bentuk, yaitu LKS eksperimen yang digunakan untuk kegiatan praktikum dan LKS non eksperimen yang menuntun siswa melakukan kegiatan diskusi.

Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa pembelajaran menggunakan LKS memiliki dampak positif. Nurichah *et al.* (2012) menyimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan LKS berbasis berpikir kritis dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan melatih siswa berpikir kritis pada materi keanekaragaman hayati. Abriyanti *et al.* (2013) menunjukkan bahwa penerapan LKS inkuiri pada materi daur ulang limbah dapat meningkatkan hasil belajar siswa, aktivitas siswa, dan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi di SMP 4 Bandar Kabupaten Batang pada bulan Maret 2013, LKS yang digunakan selama dua tahun terakhir adalah LKS dari Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) yang berisi ringkasan materi, kegiatan siswa, dan latihan soal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suyanto *et al.* (2011) bahwa LKS yang beredar di sekolah bukan LKS yang seharusnya, yaitu merupakan lembaran berisi tugas siswa, tetapi hanya merupakan *evaluation sheet* atau lembar penilaian. Kegiatan pada LKS non eksperimen belum memfasilitasi pembelajaran kontekstual yang membekali siswa dengan pengetahuan bermakna. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan bersifat *teacher centered learning* sehingga tidak melatih siswa belajar mandiri. Pertanyaan yang ada digunakan untuk menguji konsep yang bersifat teoritis dan belum melatih siswa untuk berpikir kritis karena jawabannya menyalin pada ringkasan materi. Hasruddin (2009) mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa penting dilatih

agar siswa mampu memecahkan masalah dan mengambil keputusan yang tepat sesuai dengan kebenaran ilmiah. Berpikir kritis memungkinkan siswa menemukan kebenaran di tengah-tengah derasnya informasi yang mengelilingi siswa setiap hari dari berbagai sumber belajar.

Berdasarkan penjelasan tersebut terlihat bahwa LKS yang digunakan siswa SMP N 4 Bandar masih perlu perbaikan atau pengembangan disesuaikan dengan kriteria LKS yang baik. Kriteria LKS yang baik menurut Darmodjo dan Kaligis (1992) meliputi tiga syarat yaitu syarat didaktik, konstruktif, dan teknik. Menurut Depdiknas (2008) komponen evaluasi LKS yang baik mencakup komponen kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan.

Darmodjo dan Kaligis (1992) menjelaskan bahwa penggunaan LKS dapat mengubah kondisi belajar yang bersifat *teacher centered learning* menjadi kegiatan pembelajaran yang bersifat *student centered learning*. Selain pembelajaran yang bersifat *student centered learning*, Depdiknas (2008) juga menyarankan penerapan pembelajaran kontekstual, yaitu konsep pembelajaran yang membantu guru dalam mengaitkan materi pelajaran dengan kehidupan nyata dan memotivasi siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dipelajari dengan kehidupan nyata dan bertujuan membekali siswa dengan pengetahuan yang lebih bermakna. Untuk mendapatkan LKS yang sesuai dengan kebutuhan, maka dalam mengembangkan LKS perlu dikombinasikan dengan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat dimanfaatkan adalah *Problem Based Learning* (PBL). Kemdikbud (2013) menjelaskan PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang siswa untuk belajar, sedangkan salah satu kelebihanannya yaitu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif siswa dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok. Ward dan Lee (2002) menerangkan bahwa melalui PBL siswa akan mempelajari isi materi secara efektif dengan mencoba memecahkan permasalahan nyata (kontekstual).

Beberapa hasil penelitian yang menerapkan PBL dalam pembelajaran memberikan dampak positif. Sari (2012) menyimpulkan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA. Lien (2009) menyatakan bahwa pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan belajar mandiri siswa. Permasalahan pembelajaran PBL pada penelitian ini diambil dari artikel koran mengenai materi sistem ekskresi.

Materi sistem ekskresi pada manusia pada penelitian ini adalah materi biologi kelas IX semester I di SMP. Berdasarkan Standar Isi BSNP, Standar Kompetensi (SK) materi ini adalah memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia dengan Kompetensi Dasar (KD) yaitu mendeskripsikan sistem ekskresi pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan (BSNP, 2006). Indikator yang harus dicapai yaitu mendeskripsikan struktur dan fungsi organ penyusun sistem ekskresi pada manusia serta mendata contoh kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi yang biasa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dan cara mengatasinya.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan pengembangan LKS berbasis PBL sebagai bahan ajar di SMP N 4 Bandar pada materi sistem ekskresi pada manusia. Diharapkan LKS yang telah dikembangkan dapat menambah pemahaman siswa tentang sistem ekskresi pada manusia, membuat proses pembelajaran berpusat pada siswa, memberikan pengalaman belajar kontekstual, melatih siswa berpikir kritis dan belajar mandiri dengan mengembangkan kemampuan kerjasama siswa.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah, yaitu:

1. LKS yang digunakan di SMP N 4 Bandar belum berisi tugas-tugas yang harus dikerjakan siswa, tetapi buku kumpulan materi dan kumpulan soal.
2. Pertanyaan di LKS belum melatih siswa untuk berpikir kritis karena jawabannya menyalin pada ringkasan materi.
3. Proses pembelajaran di SMP N 4 Bandar masih bersifat *teacher centered*

learning.

4. LKS non eksperimen pada materi sistem ekskresi pada manusia di SMP N 4 Bandar Kabupaten Batang belum memfasilitasi pembelajaran kontekstual.
5. Belum dikembangkan LKS yang berpusat pada kemampuan siswa untuk memfasilitasi pembelajaran kontekstual, melatih siswa berpikir kritis, dan membuat siswa belajar mandiri dengan mengembangkan kemampuan kerjasama siswa.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah validitas LKS materi sistem ekskresi pada manusia berbasis *problem based learning* yang dikembangkan?
2. Apakah LKS materi sistem ekskresi pada manusia berbasis *problem based learning* yang dikembangkan efektif diterapkan?

1.4 Penegasan Istilah

Penegasan istilah dimaksudkan untuk menghindari salah tafsir. Beberapa istilah yang perlu dijelaskan adalah:

1. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Majid (2005) menjelaskan LKS adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa berupa petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Devi *et al.* (2009) menyebutkan bahwa LKS dalam pembelajaran IPA terdapat dua bentuk, yaitu LKS eksperimen yang digunakan untuk kegiatan praktikum dan LKS non eksperimen yang menuntun siswa melakukan kegiatan diskusi. Dalam penelitian ini mengembangkan LKS non eksperimen untuk materi sistem ekskresi pada manusia.

2. *Problem Based Learning* (PBL)

Kemdikbud (2013) menjelaskan PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang siswa untuk belajar. Permasalahan yang ada di LKS ini diambil dari artikel tentang sistem ekskresi

yang ada di koran. Jadi, LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKS non eksperimen yang didasarkan pada permasalahan nyata artikel koran.

3. Valid

Arikunto (2006) menyatakan sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Hasil pengembangan LKS dikatakan valid apabila rata-rata validasi pakar minimal memenuhi kriteria layak sesuai dengan instrumen penilaian menurut BSNP dan memenuhi syarat didaktik, konstruktif, dan teknik.

4. Efektif

Menurut Depdiknas (2008) kata efektif berarti ada efeknya (akibatnya, pengaruhnya, kesannya); manjur atau mujarab; dapat membawa hasil; berhasil guna. LKS dikatakan efektif diterapkan apabila guru dan siswa minimal memberikan tanggapan positif dan hasil belajar siswa $\geq 70\%$ mencapai kriteria ketuntasan minimal sebesar 70.

5. Materi sistem ekskresi pada manusia

Materi Sistem Ekskresi pada Manusia pada penelitian ini adalah materi biologi kelas IX semester I di SMP sesuai Standar Isi BSNP dengan Standar Kompetensi (SK) memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia dan Kompetensi Dasar (KD) mendeskripsikan sistem ekskresi pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan. Indikator yang harus dicapai yaitu mendeskripsikan struktur dan fungsi organ penyusun sistem ekskresi pada manusia serta mendata contoh kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi yang biasa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dan cara mengatasinya.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan LKS materi sistem ekskresi pada manusia berbasis *problem based learning* yang valid sesuai dengan syarat kelayakan kriteria LKS yang baik menurut BSNP dan memenuhi syarat didaktik, konstruktif, dan teknik.
2. Mendeskripsikan keefektifan penerapan LKS materi sistem ekskresi pada manusia berbasis *problem based learning*.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah dihasilkannya LKS materi sistem ekskresi pada manusia berbasis *problem based learning* yang sesuai dengan kriteria LKS yang baik. Manfaat lain LKS ini juga dapat menjadi salah satu pilihan bahan ajar kontekstual yang membantu menambah pemahaman siswa tentang sistem ekskresi pada manusia, membuat proses pembelajaran berpusat pada siswa, melatih siswa berpikir kritis dan belajar mandiri dengan mengembangkan kemampuan kerjasama siswa serta memberikan inspirasi bagi guru dalam mengembangkan bahan ajar.

1.7 Spesifikasi Produk

Produk LKS yang dibuat ini merupakan perubahan dari LKS yang sudah ada. Produk LKS pengembangan ini tidak terdapat ringkasan materi dan soal-soal latihan. Jadi LKS ini hanya berisi tugas-tugas berupa permasalahan yang diambil dari artikel koran mengenai sistem ekskresi pada manusia yang harus dikerjakan siswa. Produk LKS pengembangan ini akan dilengkapi dengan gambar agar lebih menarik. Pengembangan LKS disesuaikan dengan BSNP dan memenuhi syarat didaktik, syarat konstruktif, dan syarat teknik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Lembar Kerja Siswa (LKS) sebagai Bahan Ajar

Majid (2005) menjelaskan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Sebuah bahan ajar mencakup beberapa hal, yaitu petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja, dan evaluasi. Prastowo (2012) menyebutkan bahwa bahan ajar dikelompokkan menjadi empat jenis, yaitu: 1) bahan ajar cetak, antara lain *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, *wallchart*, foto, *model/maket*; 2) bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*; 3) bahan ajar *audio visual* seperti *video compact disk*, *film*; dan 4) bahan ajar interaktif seperti *compact disk* interaktif.

Salah satu bentuk bahan ajar cetak adalah LKS. Majid (2005) LKS adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan siswa. Devi *et al.* (2009) menyebutkan dua jenis bentuk LKS untuk pembelajaran IPA yakni LKS eksperimen dan LKS non eksperimen. LKS eksperimen berupa lembar kerja yang memuat petunjuk praktikum yang menggunakan alat-alat dan bahan-bahan. Sistematika LKS eksperimen umumnya terdiri dari judul, pengantar, tujuan, alat bahan, langkah kerja, kolom pengamatan, pertanyaan. LKS non eksperimen berupa lembar kegiatan yang memuat teks yang menuntun siswa melakukan kegiatan diskusi suatu materi pembelajaran. Depdiknas (2008) menyebutkan struktur LKS terdiri dari judul, petunjuk belajar (petunjuk siswa), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah-langkah kerja, serta penilaian.

Menurut Prastowo (2012) terdapat beberapa poin yang menjadi tujuan penyusunan LKS, yaitu menyajikan bahan ajar yang memudahkan siswa berinteraksi dengan materi yang diberikan, menyajikan tugas-tugas yang

meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi yang diberikan, melatih kemandirian belajar siswa, dan memudahkan guru dalam memberikan tugas kepada siswa. Depdiknas (2007) menguraikan langkah-langkah penulisan LKS yaitu: 1) melakukan analisis kurikulum, SK, KD, indikator, dan materi pembelajaran; 2) menyusun peta kebutuhan LKS; 3) menentukan judul LKS; 4) menulis LKS; dan 5) menentukan alat penilaian. Struktur LKS secara umum yaitu 1) judul, mata pelajaran, semester, tempat; 2) petunjuk belajar; 3) kompetensi yang akan dicapai; 4) indikator; 5) informasi pendukung; 6) tugas-tugas dan langkah kerja; dan 7) penilaian.

Menurut Tim Pengembang Sertifikasi Guru Universitas Pasundan (2012) ada beberapa komponen dalam menyusun LKS yaitu: 1) judul menggambarkan isi LKS secara keseluruhan; 2) tujuan dinyatakan sebagai kalimat pencapaian akhir dari kegiatan pembelajaran pengerjaan LKS; 3) landasan teori isinya memaparkan teori yang sesuai dengan konsep yang dibahas dalam LKS, namun tidak memberi jawaban secara langsung terhadap tujuan; 4) alat dan bahan merupakan daftar alat dan daftar bahan yang akan digunakan dalam kegiatan, baik jenis maupun jumlahnya; 5) langkah-langkah kegiatan adalah langkah-langkah prosedural kegiatan yang harus dilaksanakan oleh siswa; 6) hasil pengamatan berisi perolehan data dari hasil langkah-langkah melaksanakan kegiatan pengerjaan LKS; 7) pertanyaan pengarah merupakan pertanyaan-pertanyaan produktif agar siswa terbimbing dan bisa menyimpulkan hasil pengamatannya; dan 8) kesimpulan kegiatan akhir pengerjaan LKS, merupakan langkah membangun pengetahuan dari hasil pelaksanaan kegiatan pengerjaan LKS.

Darmodjo dan Kaligis (1992) menyebutkan beberapa manfaat menggunakan LKS dalam proses kegiatan belajar mengajar, yaitu memudahkan guru dalam mengelola proses belajar, membantu guru mengarahkan siswa menemukan konsep-konsep, mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah, serta mengembangkan minat siswa, dan memudahkan guru memantau keberhasilan siswa mencapai sasaran belajar.

Menurut Suyanto *et al.* (2011) LKS memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai panduan siswa dalam melakukan kegiatan belajar, lembar pengamatan,

lembar diskusi, lembar penemuan, wahana untuk melatih siswa berpikir kritis dalam kegiatan belajar mengajar, dan meningkatkan minat belajar siswa jika kegiatan melalui LKS lebih sistematis, berwarna, bergambar, dan menarik perhatian siswa. Selain beberapa fungsi tersebut, Prastowo (2012) menyebutkan LKS memiliki empat fungsi, yaitu sebagai bahan ajar yang meminimalkan peran guru dan mengaktifkan peran siswa, mempermudah siswa memahami materi yang diberikan, bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih, dan memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada siswa.

Darmodjo dan Kaligis (1992) menjelaskan bahwa LKS memberi pengaruh yang cukup besar dalam proses belajar mengajar, sehingga penyusunan LKS harus memenuhi berbagai persyaratan yaitu syarat didaktik, syarat konstruktif, dan syarat teknik. Syarat- syarat didaktik artinya harus mengikuti asas-asas belajar-mengajar yang efektif, yaitu: 1) dapat digunakan oleh siswa yang lamban, sedang, maupun pandai; 2) menekankan pada proses menemukan konsep-konsep; 3) memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa; 4) dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri anak. Syarat-syarat konstruktif adalah syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan. Syarat-syarat teknik yaitu syarat-syarat yang berkenaan dengan tulisan, gambar, dan penampilan.

Beberapa penelitian mengenai LKS memberikan dampak positif terhadap pembelajaran. Arafah *et al.* (2012) menyimpulkan bahwa penerapan pembelajaran menggunakan LKS pada materi animalia dapat meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa, memancing kemampuan berpikir kritis dan bersikap mandiri. Mustikasari *et al.* (2012) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran menggunakan LKS pada materi sistem ekskresi dapat meningkatkan kecakapan rasional dan sosial siswa. Yusup *et al.* (2012) menunjukkan bahwa penerapan LKS materi hereditas manusia dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Mutmainah *et al.* (2012) menyimpulkan bahwa penerapan LKS IPA Terpadu dengan pendekatan kontekstual pada tema hujan asam dan pengaruhnya terhadap lingkungan dalam pembelajaran dapat meningkatkan aktivitas siswa.

2.1.2 *Problem Based Learning (PBL)*

Graff dan Kolmos (2003) menjelaskan bahwa PBL adalah sebuah pendekatan yang menjadikan permasalahan sebagai titik awal dalam proses pembelajaran. Kemdikbud (2013) mengungkapkan PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang siswa untuk belajar. Swan *et al.* (2013) menyatakan pendekatan PBL ini dapat diimplementasikan secara efektif di seluruh bidang studi. Widowati (2010) menyebutkan bahwa PBL memberi kondisi belajar aktif kepada siswa untuk mengkonstruksi konsep-konsep yang dipelajarinya, mengembangkan kemampuan dengan menerapkan metode ilmiah dalam memecahkan masalah dan mengembangkan berpikir kritis.

Ward dan Lee (2002) mengungkapkan konsep dasar PBL adalah siswa akan mempelajari materi secara efektif dengan mencoba memecahkan permasalahan nyata. Menurut Mary dan Kitsantas (2013) di dalam PBL siswa mempunyai tanggungjawab untuk mempelajari proses dengan mengatur tujuan, mengamati, menggambarkan, dan mempertahankan motivasi mereka dari awal sampai akhir pembelajaran, sedangkan guru dapat memberikan semangat, keyakinan, dan strategi untuk membimbing siswa belajar mandiri.

Newman (2005) menyebutkan PBL mempunyai beberapa prinsip, yaitu 1) guru sebagai fasilitator; 2) menggunakan suatu proses eksplisit untuk memfasilitasi pembelajaran; 3) menggunakan permasalahan untuk menstimulasi, mengkontekstualisasi, dan mengintegrasikan pembelajaran; 4) pembelajaran dalam kelompok kecil; dan 5) penilaian. Gallagher dan Gallagher (2013) menyatakan bahwa menggunakan PBL di dalam kelas dapat membantu mengidentifikasi kemajuan kemampuan akademik siswa yang dapat lebih terlihat menggunakan penilaian standar, khususnya siswa-siswa yang mempunyai kemampuan awal rendah.

Kemdikbud (2013) menjabarkan langkah-langkah dalam PBL, yaitu: 1) konsep dasar, guru memberikan konsep dasar, petunjuk, referensi, atau *link* dan *skill* yang diperlukan dalam pembelajaran; 2) pendefinisian masalah, guru menyampaikan permasalahan dan siswa melakukan kegiatan *brainstorming*,

semua anggota kelompok mengungkapkan pendapat, ide, dan tanggapan terhadap permasalahan secara bebas, sehingga dimungkinkan muncul berbagai macam alternatif pendapat; 3) pembelajaran mandiri; 4) pertukaran pengetahuan, siswa berdiskusi dalam kelompoknya untuk mengklarifikasi capaiannya dan merumuskan solusi dari permasalahan kelompok; dan 5) penilaian.

Barrett dan Cashman (2010) mengungkapkan beberapa langkah dalam PBL, yaitu membaca masalah, menegaskan inti permasalahan, berpendapat, diskusi dan sintesis, merumuskan masalah pembelajaran, belajar mandiri, dan praktik debat profesional. Menurut West *et al.* (2013) strategi PBL berhasil karena beberapa hal, yaitu menyatukan guru dan siswa untuk mewujudkan keberhasilan pembelajaran, mengajukan pertanyaan untuk mengevaluasi kemajuan agar memenuhi kriteria, dan menggunakan banyak pendekatan untuk mengumpulkan informasi.

Kemdikbud (2013) menyebutkan beberapa kelebihan PBL, yaitu: 1) pembelajaran bermakna, siswa belajar memecahkan masalah dengan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mengetahui pengetahuan yang diperlukan; 2) siswa mengintegrasikan pengetahuan dan ketrampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan; 3) meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif siswa dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

Alasan pentingnya menggunakan PBL dikatakan oleh Barrett dan Cashman (2010), yaitu mengembangkan pengetahuan, mengembangkan berbagai kemampuan untuk bekerja dan kehidupan sosial, meningkatkan pengalaman siswa, serta menghubungkan penelitian dan pengajaran. Ward dan Lee (2002) menjelaskan bahwa PBL mempunyai manfaat untuk mengingatkan dan memperoleh struktur pengetahuan secara optimal, mengembangkan kemampuan belajar mandiri, meningkatkan motivasi, dan waktu belajar dapat dilakukan di luar kelas. Di dalam PBL guru menyeleksi masalah, memberikan permasalahan tersebut kepada siswa kemudian memberikan petunjuk kepada siswa. Fungsi guru sebagai fasilitator dan membimbing siswa dalam proses memecahkan masalah.

Manfaat lain dari PBL diungkapkan oleh West *et al.* (2013) yaitu dapat meningkatkan kemampuan kreatif siswa. Beberapa penelitian juga memberikan dampak positif tentang implementasi PBL dalam pembelajaran. Putera (2012) menyimpulkan bahwa hasil belajar biologi siswa yang menggunakan PBL lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan pembelajaran langsung. Sholihah (2010) menyatakan bahwa pembelajaran PBL dapat meningkatkan partisipasi dan keaktifan berdiskusi siswa dalam pembelajaran biologi. Nasruddin (2010) mengungkapkan penerapan PBL dapat meningkatkan partisipasi dan prestasi belajar siswa dengan peningkatan penguasaan konsep siswa.

Hadi *et al.* (2010) menyatakan bahwa PBL mempunyai pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep biologi siswa. Widiastuti *et al.* (2010) menyimpulkan bahwa penerapan PBL dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa dalam pembelajaran biologi. Purnamaningrum *et al.* (2012) mengungkapkan bahwa PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan menyampaikan gagasan, mengajukan pertanyaan, dan merancang langkah-langkah secara terperinci. Setiawan (2008) menyebutkan bahwa penerapan pengajaran kontekstual berbasis masalah dapat meningkatkan interaksi dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran biologi.

2.1.3 Pembelajaran Kontekstual

Pembelajaran kontekstual mempunyai persamaan dengan PBL. Kemdikbud (2013) mengungkapkan PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang siswa untuk belajar, sedangkan Nurhadi dan Senduk (2003) menjelaskan pendekatan kontekstual adalah suatu konsep belajar di mana menghadirkan situasi dunia nyata ke dalam kelas dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan keluarga dan masyarakat. Jadi, antara PBL dan pembelajaran kontekstual mempunyai tujuan yang sama yaitu menyajikan permasalahan dunia nyata di dalam proses pembelajaran. Hasil pembelajaran diharapkan akan lebih bermakna bagi siswa untuk memecahkan persoalan, berpikir kritis, dan

melaksanakan observasi serta menarik kesimpulan dalam kehidupan jangka panjang.

Depdiknas (2008) menjelaskan bahwa pembelajaran kontekstual merupakan konsep pembelajaran yang membantu guru dalam mengaitkan materi pelajaran dengan kehidupan nyata dan memotivasi siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang diketahuinya dengan kehidupan mereka. Trianto (2011) mengungkapkan bahwa materi pelajaran akan tambah berarti jika siswa mempelajari materi pelajaran yang disajikan melalui konteks kehidupan mereka dan menemukan arti dalam proses pembelajarannya, sehingga pembelajaran akan lebih berarti dan menyenangkan.

Muslich (2009) menyebutkan beberapa karakteristik dalam pembelajaran kontekstual antara lain: 1) pembelajaran dilaksanakan dalam konteks autentik, yaitu pembelajaran yang diarahkan pada ketercapaian keterampilan dalam konteks kehidupan nyata; 2) pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan tugas-tugas yang bermakna (*meaningful learning*); 3) pembelajaran dilaksanakan dengan memberikan pengalaman bermakna kepada siswa (*learning by doing*); 4) pembelajaran dilaksanakan melalui kerja kelompok, berdiskusi, saling mengoreksi antar teman (*learning in a group*); 5) pembelajaran memberikan kesempatan untuk menciptakan rasa kebersamaan, bekerja sama, dan saling memahami satu sama lain (*learning to know each other deeply*); 6) pembelajaran dilaksanakan secara aktif, kreatif, produktif, dan mementingkan kerja sama (*learning to ask, to inquiry, to work together*); 7) pembelajaran dilaksanakan dalam situasi yang menyenangkan.

Strategi dalam pembelajaran kontekstual yang diungkapkan oleh Trianto (2011) antara lain: 1) menghubungkan (*relating*), digunakan ketika mencoba menghubungkan konsep baru dengan sesuatu yang telah diketahui siswa; 2) mencoba (*experiencing*), memberikan kegiatan yang membangun pengetahuan siswa; 3) mengaplikasi (*applying*), belajar menerapkan konsep-konsep; 4) bekerja sama (*cooperating*), belajar dalam konteks saling berbagi, merespon, dan berkomunikasi antar siswa; 5) proses transfer ilmu (*transferring*), strategi mengajar

menggunakan pengetahuan dalam sebuah konteks baru atau situasi baru suatu hal yang belum teratasi/diselesaikan dalam kelas.

Komponen utama pembelajaran yang mendasari penerapan pembelajaran kontekstual di kelas sesuai Depdiknas (2008), yaitu: 1) konstruktivisme, tugas guru dalam pembelajaran konstruktivisme adalah memfasilitasi pembelajaran dengan menjadikan pengetahuan bermakna dan relevan bagi siswa; 2) bertanya, untuk menuntun berpikir siswa lebih baik daripada sekedar memberi siswa informasi untuk memperdalam pemahaman siswa; 3) menemukan, proses perpindahan pengamatan menjadi pemahaman dengan langkah-langkah merumuskan masalah, mengamati, menganalisis dan menyajikan hasil pengamatan, dan mengkomunikasikan; 4) masyarakat belajar, yaitu sekelompok siswa yang terikat dalam kegiatan belajar agar terjadi proses belajar lebih dalam; 5) pemodelan, yaitu proses penampilan suatu contoh agar orang lain berpikir, bekerja, dan belajar; 6) refleksi, siswa menelaah suatu kejadian, kegiatan, dan pengalaman serta berpikir tentang apa yang siswa pelajari, bagaimana merasakan, dan bagaimana siswa menggunakan pengetahuan baru; dan 7) penilaian autentik, dengan menggunakan suatu kombinasi dari beberapa teknik penilaian.

Menurut Faridah (2012) manfaat yang dapat diambil oleh siswa dalam pembelajaran kontekstual yaitu terciptanya ruang kelas yang di dalamnya siswa akan menjadi peserta aktif bukan hanya pengamat yang pasif, dan mereka akan lebih bertanggung jawab dengan apa yang mereka pelajari. Pembelajaran akan menjadi lebih berarti dan menyenangkan. Siswa akan bekerja keras untuk mencapai tujuan pembelajaran, mereka menggunakan pengalaman dan pengetahuan sebelumnya untuk membangun pengetahuan baru.

Beberapa penelitian menunjukkan hasil positif menggunakan pembelajaran kontekstual. Setiawan (2008) menunjukkan bahwa pengajaran kontekstual berbasis masalah dapat meningkatkan interaksi dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran. Wijaya (2007) menyimpulkan bahwa penerapan pembelajaran kontekstual dapat meningkatkan hasil belajar biologi siswa pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

2.1.4 Kemampuan Berpikir Kritis

Soyomukti (2010) menjelaskan berpikir kritis adalah sebuah kemampuan kognitif yang memungkinkan seseorang menginvestigasi sebuah situasi, masalah, pertanyaan, atau fenomena agar dapat membuat sebuah penilaian atau keputusan. Paul dan Elder (2007) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah seni menganalisis dan mengevaluasi pemikiran dengan maksud untuk memperbaikinya.

Cindy dan Hoggund (2009) mengungkapkan bahwa berpikir kritis penting karena memungkinkan untuk menganalisis, mengevaluasi, menjelaskan, dan menata kembali pemikiran, sehingga mengurangi resiko mengadopsi, bertindak atau berpikir dengan keyakinan yang salah. Karakter orang yang berpikir kritis menurut Handari dan Sugeng (2010), yaitu mempunyai kemampuan analisis yang baik, mempunyai kemampuan komunikasi yang efektif, memperoleh informasi yang baik, mempunyai sifat fleksibel terhadap kerancuan dan ketidakpastian, mempunyai pemikiran terbuka, pencari solusi masalah yang kreatif, dan mempunyai perhatian dan hasrat ingin tahu yang besar.

Torff (2011) membagi kegiatan berpikir kritis menjadi dua bagian, yaitu berpikir kritis tinggi dan berpikir kritis rendah. Kegiatan berpikir kritis tinggi antara lain diskusi, debat, pemecahan masalah, penemuan masalah, memberi pendapat, membuat keputusan, mengkritik, menganalisis, menulis imajinasi, dan mengklasifikasi. Untuk kegiatan berpikir kritis rendah antara lain mencatat, mencari kata, mengisi lembar kerja kosong, menonton video, menjodohkan, menghafal, dan merangkum.

Cara untuk membiasakan diri berpikir kritis menurut Soyomukti (2010), yaitu: 1) melakukan tindakan untuk mengumpulkan bukti-bukti; 2) menggunakan otak bukan perasaan (berpikir logis); 3) skeptis, yaitu rasa ragu karena adanya kebutuhan atas bukti, artinya tidak percaya begitu saja sebelum menemukan bukti yang kuat yang kadang ditemukan sendiri.

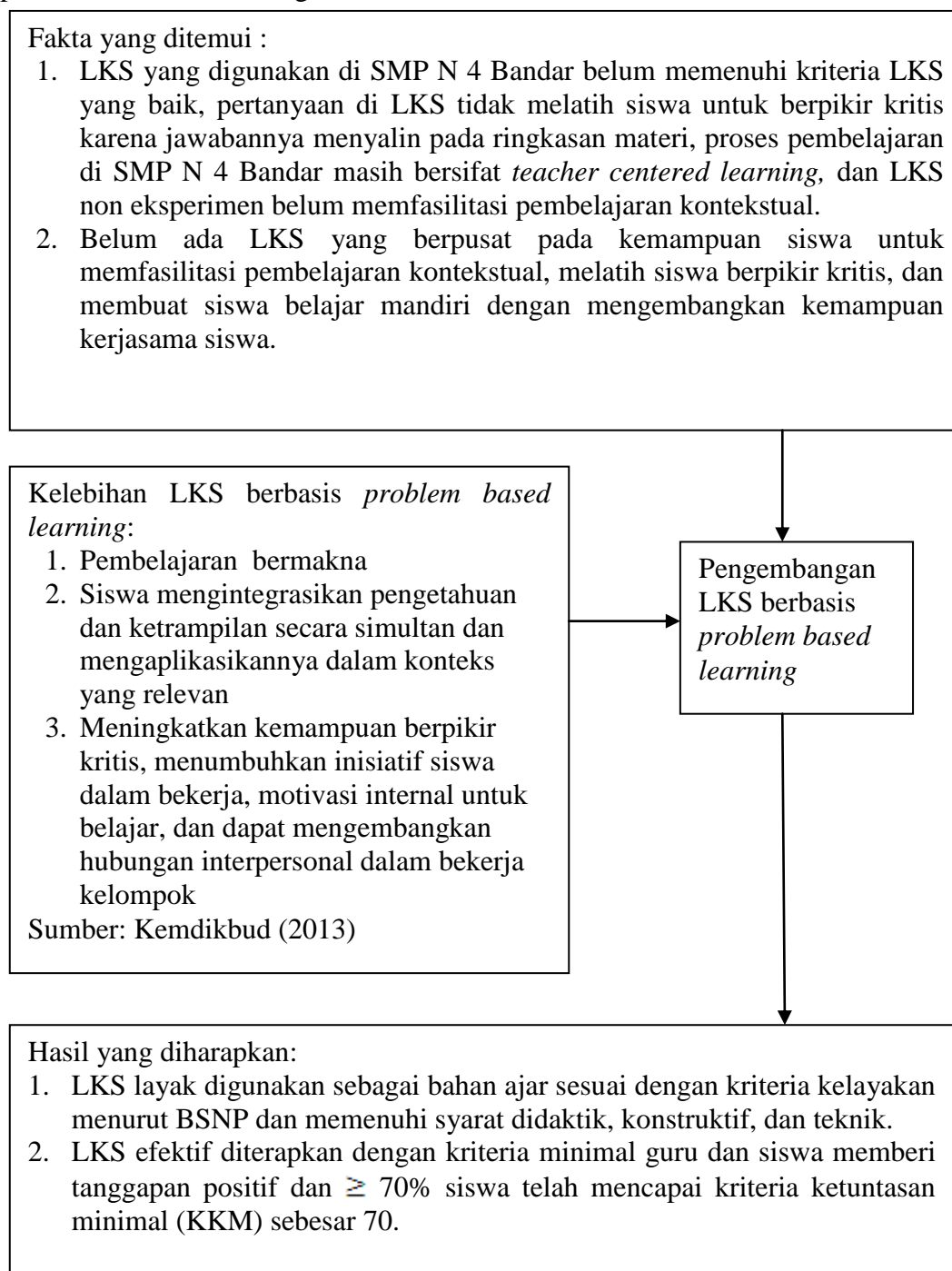
2.1.5 Materi Sistem Ekskresi pada Manusia

Materi Sistem Ekskresi pada Manusia pada penelitian ini adalah materi biologi kelas IX semester I di SMP. Standar kompetensi materi ini adalah

memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia, sedangkan kompetensi dasarnya adalah 1.1 mendeskripsikan sistem ekskresi pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan. Indikator yang harus dicapai yaitu mendeskripsikan struktur dan fungsi organ penyusun sistem ekskresi pada manusia serta mendata contoh kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi yang biasa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dan cara mengatasinya. Karakteristik materi ini menekankan pada proses pembelajaran kontekstual karena menuntut untuk menghubungkan antara materi yang dipelajari dengan kejadian nyata dalam kehidupan sehari-hari termasuk kesehatan manusia. Banyak permasalahan sistem ekskresi yang terjadi di masyarakat. Salah satu media yang dapat digunakan sebagai sumber informasi adalah artikel koran. Permasalahan kontekstual ini dapat diterapkan dalam pembelajaran dengan menggunakan PBL. Baik pembelajaran kontekstual maupun PBL mempunyai tujuan yang sama yaitu mengangkat permasalahan kontekstual untuk dijadikan bahan dalam proses pembelajaran, sehingga siswa mendapatkan pembelajaran yang bermakna.

2.2 Kerangka Berpikir

Berdasarkan uraian tinjauan pustaka tersebut, kerangka berpikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka berpikir pengembangan LKS berbasis *problem based learning*

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

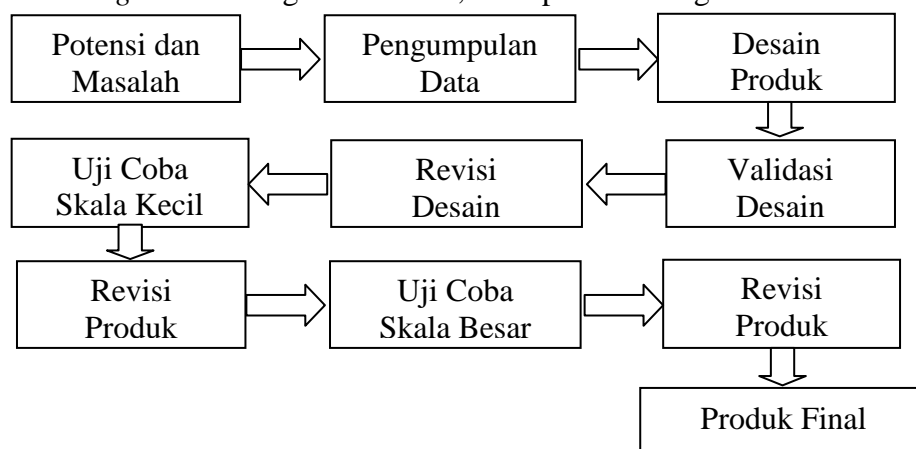
Proses pengembangan LKS materi sistem ekskresi pada manusia berbasis *problem based learning* dilaksanakan di kampus Universitas Negeri Semarang pada bulan Maret - Oktober tahun 2013. Penelitian uji coba skala kecil dan uji coba skala besar dilaksanakan di SMP N 4 Bandar Kabupaten Batang pada bulan November-Desember tahun ajaran 2013.

3.2 Subjek Penelitian

Penilaian kelayakan LKS dilakukan oleh dua orang pakar, yaitu pakar media dan pakar materi. Uji coba produk dalam skala terbatas dilakukan pada kelas kelas IX C. Uji pemakaian produk diterapkan dalam lingkup yang lebih besar, yaitu pada kelas IX A dan IX B di SMP N 4 Bandar. Penentuan sampel menggunakan *convenience sampling*.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)* yang mengembangkan LKS materi sistem ekskresi pada manusia berbasis *problem based learning* di SMP Negeri 4 Bandar, Kabupaten Batang.



Gambar 2. Langkah-langkah pengembangan LKS menggunakan *Research and Development (R & D)* dimodifikasi dari Sugiyono (2006).

3.4 Prosedur Penelitian

Pelaksanaan pengembangan produk sesuai langkah-langkah penggunaan metode R&D menurut Sugiyono (2006) sebagai berikut:

a. Potensi dan Masalah

Berdasarkan sumber daya, SMP N 4 Bandar mempunyai sumber belajar cukup lengkap, semua guru IPA mau menerima perubahan, dan siswa yang dinamis. Guru sudah berusaha mengembangkan kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan kebun tetapi belum pernah mengembangkan bahan ajar dari sumber belajar yang sudah ada. Perpustakaan SMP N 4 Bandar mempunyai beberapa koleksi media cetak. Salah satu media cetak yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar kontekstual yaitu surat kabar (koran) yang dapat dikembangkan dalam bentuk bahan ajar LKS berbasis *problem based learning*.

Masalah yang ada yaitu pembelajaran masih bersifat *teacher centered learning*. Lembar Kerja Siswa yang digunakan dalam pembelajaran belum bersifat kontekstual dan pertanyaan dalam LKS belum melatih siswa untuk berpikir kritis karena jawabannya menyalin pada ringkasan materi.

b. Pengumpulan Data

a. Melakukan observasi di SMP N 4 Bandar Kabupaten batang permasalahan pembelajaran yaitu:

- 1) Pembelajaran yang dilakukan lebih banyak bersifat *teacher centered learning*.
- 2) Belum ada pembelajaran yang memfasilitasi pembelajaran kontekstual, melatih siswa berpikir kritis, dan membuat siswa belajar mandiri dengan mengembangkan kemampuan kerjasama siswa.

b. Melakukan analisis kebutuhan bahan ajar dalam pembelajaran dan menganalisis Lembar kerja siswa yang digunakan di SMP N 4 Bandar Kabupaten Batang. Fakta yang ditemukan setelah menganalisis LKS yaitu LKS yang digunakan di SMP N 4 Bandar belum memenuhi kriteria LKS yang baik sehingga pertanyaan di LKS tidak melatih siswa untuk berpikir kritis karena jawabannya menyalin pada ringkasan materi, proses pembelajaran di

SMP N 4 Bandar masih bersifat *teacher centered learning*, dan LKS non eksperimen belum memfasilitasi pembelajaran kontekstual.

- c. Mengumpulkan permasalahan kontekstual yang ada di artikel koran kemudian dikembangkan menjadi bentuk LKS.
- d. Melakukan konsultasi kepada validator mengenai LKS yang dikembangkan.
- e. Mengumpulkan materi dan mendesain pembelajaran untuk melakukan uji coba terhadap LKS yang dikembangkan.

c. Desain Produk

Rancangan produk LKS ini dibuat berdasarkan penilaian sesuai syarat-syarat kriteria LKS yang baik menurut BSNP dan memenuhi syarat-syarat didaktik, konstruktif, dan teknik. Produk LKS yang dibuat merupakan perubahan dari LKS yang sudah ada, LKS ini tidak terdapat ringkasan materi dan soal-soal latihan. Jadi LKS ini hanya berisi tugas-tugas yang harus dikerjakan siswa.

Desain LKS mulai dari sampul dibuat semenarik mungkin sesuai dengan ciri khas yaitu pembelajaran *problem based learning* yang permasalahannya diambil dari artikel koran dan menampilkan identitas LKS serta identitas siswa. Petunjuk belajar dan kompetensi dasar dicantumkan dalam LKS dan dilengkapi dengan gambar-gambar agar lebih menarik. Gambar yang disajikan dalam LKS tidak hanya gambar yang berkaitan dengan materi, tetapi juga gambar-gambar yang dapat memberikan kesan komunikatif dan menyampaikan pesan. Pengembangan LKS didasarkan pada artikel yang ada di koran kemudian dikembangkan menjadi bentuk LKS sesuai dengan sistematika yang seharusnya. Judul dibuat menarik dan sesuai dengan ciri LKS berbasis *problem based learning*. Pengantar atau informasi pendukung berisi tentang informasi yang dapat merangsang rasa ingin tahu siswa, menggunakan bahasa yang komunikatif sehingga seolah-olah penulis berdialog dengan siswa. Tujuan sesuai dengan KD yang terdapat dalam KTSP. Langkah kerja berisi petunjuk kegiatan pembelajaran. Pertanyaan berisi tugas yang harus dikerjakan siswa. Lembar hasil diskusi yang memberi ruang bagi siswa untuk menulis.

Judul LKS yang dikembangkan yaitu “baca beritaku” dengan tujuan pembelajaran yaitu menganalisis hubungan antara pengeluaran air melalui urin

dan keringat dan mengetahui contoh kelainan dan penyakit serta cara mencegahnya yang terdapat pada artikel koran sehingga menyadari pentingnya menjaga kesehatan organ sistem ekskresi. Di dalam LKS ini siswa diminta untuk memecahkan masalah dan mampu berkomunikasi dengan siswa lain.

d. Validasi Desain

Lembar Kerja Siswa selanjutnya divalidasi kelayakannya oleh Ir. Tyas Agung Pribadi, M. Sc., St. selaku ahli media dan Dr. Lisdiana, M. Si. selaku ahli materi sistem ekskresi pada manusia. Aspek yang dinilai oleh dosen ahli media meliputi komponen kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan yang dimodifikasi dari instrumen penilaian kelayakan bahan ajar dari BSNP, syarat didaktik, konstruktif dan teknik LKS. Aspek yang dinilai dari dosen ahli materi berupa aspek kelayakan materi yang disajikan dalam LKS. Setiap pakar diminta untuk menilai desain tersebut, sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan kekuatannya.

e. Revisi Desain

Setelah desain produk divalidasi oleh pakar, maka akan dapat diketahui kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya dicoba untuk diperbaiki.

f. Uji Coba Skala Kecil

Setelah divalidasi dan direvisi, produk dapat langsung diuji coba. Uji coba tahap awal dilakukan pada kelompok terbatas pada satu guru dan 34 siswa kelas IXC di SMP N 4 Bandar Kabupaten Batang. Data yang diambil dari uji coba tahap awal adalah tingkat keterbacaan dari segi bahasa, penulisan maupun tampilan LKS yang dikembangkan.

Proses pembelajaran pada uji coba tahap awal menggunakan pembelajaran PBL. Metode yang digunakan dalam pembelajaran, yaitu diskusi, presentasi, dan penugasan. Media pembelajaran yang digunakan yaitu LCD, video animasi, dan LKS. Setelah produk diujikan guru dan siswa diberi lembar angket untuk mengetahui tanggapan terhadap LKS berbasis PBL yang dikembangkan.

g. Revisi Produk

Berdasarkan hasil tanggapan guru dan siswa pada tahap uji coba tahap awal di SMP N 4 Bandar Kabupaten Batang, tidak ada revisi pada LKS. Jadi LKS dapat diujicobakan dalam skala besar.

h. Uji Coba Skala Besar

Setelah pengujian terhadap produk berhasil, maka selanjutnya produk tersebut diterapkan dalam lingkup yang lebih luas. Penelitian akan dilakukan di SMP N 4 Bandar. Desain penelitian ini adalah *one-shot case study*. Pada penelitian ini akan diterapkan pada satu guru dan 63 siswa kelas IXA dan IXB. Masing-masing kelas mendapatkan perlakuan yang sama sebagai kelas eksperimen.

Proses pembelajaran pada uji coba tahap awal menggunakan pembelajaran PBL. Metode yang digunakan dalam pembelajaran, yaitu diskusi, presentasi, dan penugasan. Media pembelajaran yang digunakan, yaitu LCD, video animasi, dan LKS. Kemudian produk tersebut dinilai kekurangan atau hambatan yang muncul untuk perbaikan lebih lanjut. Data yang akan diambil adalah tanggapan guru, tanggapan siswa, dan hasil belajar siswa.

i. Revisi Produk

Berdasarkan hasil tanggapan guru dan siswa serta hasil belajar siswa pada tahap uji coba skala besar di SMP N 4 Bandar Kabupaten Batang, tidak ada revisi pada LKS.

j. Produk Penelitian

Produk penelitian ini merupakan produk jadi yang telah diujicobakan, disempurnakan, dan dinyatakan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar.

3.5 Sumber Data dan Metode Pengambilan Data

Jenis, sumber, metode pengumpulan, instrumen, dan metode analisis data disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jenis data, sumber, metode pengumpulan, instrumen dan metode analisis data.

Jenis Data	Sumber Data	Metode Pengumpulan	Instrumen	Metode Analisis
Validitas LKS	Dosen ahli media Dosen ahli materi	Angket	Angket validasi LKS	Deskriptif persentase
Tanggapan guru dan siswa	Guru dan siswa	Angket	Angket tanggapan guru dan siswa	Deskriptif persentase
Hasil belajar	Siswa	Tes	Soal pilihan ganda	Deskriptif kuantitatif

3.6 Metode Analisis Data

1. Data tentang kelayakan LKS berbasis PBL dianalisis secara deskriptif persentase menggunakan rumus (Sudijono 2005):

$$p = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

f = frekuensi yang akan dicari persentasenya

N = *number of cases* (jumlah frekuensi)

p = angka persentase

Cara menentukan kriteria hasil perolehan skor adalah dengan menentukan persentase tertinggi dan persentase terendah terlebih dahulu menggunakan rumus (Sudjana 2002):

$$\text{Persentase tertinggi} = \frac{\sum \text{item} \times \text{skor nilai terendah}}{\sum \text{item} \times \text{skor nilai tertinggi}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase terendah} = \frac{\sum \text{item} \times \text{skor nilai terendah}}{\sum \text{item} \times \text{skor nilai tertinggi}} \times 100\%$$

Setelah memperoleh persentase tertinggi dan terendah, langkah selanjutnya adalah menentukan interval kelas, yaitu:

$$\frac{\% \text{tertinggi} - \% \text{terendah}}{\text{Kelas yang dikehendaki}}$$

$$\frac{100 - 25}{4} = 18,75$$

Berdasarkan rumus tersebut, maka rentang nilai persentase kriteria kelayakannya adalah

$81,25\% \leq \text{skor} \leq 100\%$	Sangat layak
$62,25\% \leq \text{skor} < 81,25\%$	Layak
$43,75\% \leq \text{skor} < 62,25\%$	Cukup layak
$25\% \leq \text{skor} < 43,75\%$	Tidak layak

2. Data tentang tanggapan guru dan siswa dalam proses pembelajaran dianalisis secara deskriptif persentase dengan rumus:

$$p = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

f = frekuensi yang akan dicari persentasenya

N = *number of cases* (jumlah frekuensi)

p = angka persentase

Kriteria persentase:

$81,25\% \leq \text{skor} \leq 100\%$	Sangat positif
$62,25\% \leq \text{skor} < 81,25\%$	Positif
$43,75\% \leq \text{skor} < 62,25\%$	Cukup positif
$25\% \leq \text{skor} < 43,75\%$	Tidak positif

3. Data tentang hasil belajar siswa dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung nilai rata-rata dari nilai tugas (LKS dan tugas kelompok) dan nilai ulangan harian. Nilai ulangan harian dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100$$

Akumulasi nilai akhir atau nilai hasil belajar siswa setiap individu dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$NA = \frac{A + 2B}{3}$$

Keterangan:

NA= nilai akhir

A = nilai tugas

B = nilai ulangan harian

3.7 Validitas Soal

1. Validitas Soal

Validitas soal dianalisis menggunakan rumus (Arikunto, 2006):

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\}\{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = indeks korelasi antara skor item dengan skor total

x = skor tiap butir pernyataan

y = total pernyataan yang benar dari tiap subjek

N = jumlah subyek

$\sum x$ = jumlah item pernyataan

$\sum y$ = jumlah skor total

$\sum xy$ = jumlah perkalian skor item dan skor total

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat skor item

$\sum y^2$ = jumlah kuadrat skor total

Harga r_{xy} yang diperoleh dari tiap item kemudian dikonsultasikan dengan table *r product moment* dengan taraf kesalahan 5%, jika harga $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ item soal dikatakan valid, dan jika sebaliknya maka soal dikatakan tidak valid. Hasil perhitungan validitas dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Hasil uji validitas soal uji coba setelah diujicobakan.

Uji Validitas	Nomor Soal	Jumlah Soal
Valid	5, 6, 9, 10, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 25, 26, 28, 30, 32, 33, 35, 37, 39, 40	21
Tidak Valid	1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 15, 19, 22, 23, 24, 27, 29, 31, 34, 36, 38	19
Jumlah		40

* Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 12

2. Reliabilitas Soal

Persamaan yang digunakan untuk menghitung reliabilitas instrumen (Arikunto 2006):

$$r_{11} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{M(K-M)}{kV_t} \right)$$

Keterangan:

V_t = varians total

$$V_t = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

r_{11} = reliabilitas tes

k = banyaknya butir pertanyaan

n = banyaknya peserta tes

M = rata – rata skor total

Perhitungan reliabilitas tes ini digunakan rumus K-R 21. Harga r yang diperoleh kemudian dikonsultasikan dengan r tabel dengan taraf kesalahan 5%. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka alat ukur tersebut reliabel. Untuk $n = 34$ diperoleh $r_{tabel} = 0,339$. Dari hasil perhitungan untuk seluruh item soal diperoleh harga r hitung sebesar 0,766. r hitung $>$ r tabel maka alat ukur tersebut sudah reliabel. Perhitungan reliabilitas dapat dilihat pada lampiran.

3. Tingkat Kesukaran

Besarnya indeks kesukaran dapat dihitung dengan rumus (Arikunto 2009):

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi indeks kesukaran adalah sebagai berikut.

Soal dengan P antara 0,00 sampai 0,30 adalah soal sukar.

Soal dengan P antara 0,31 sampai 0,70 adalah soal sedang.

Soal dengan P antara 0,71 sampai 1,00 adalah soal mudah.

Hasil analisis tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Hasil tingkat kesukaran soal uji coba setelah diujicobakan.

Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah Soal
Sukar	12, 14, 15, 17, 19, 31, 37, 38	8
Sedang	4, 5, 7, 9, 10, 18, 21, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 39, 40	17
Mudah	1, 2, 3, 6, 8, 11, 13, 16, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 35	15
Jumlah		40

*Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 12

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi, dinyatakan dalam rumus (Arikunto 2009).

$$DP = \frac{JB_A + JB_B}{JS_A + JS_B}$$

Keterangan:

DP= Daya pembeda

JB_A= jumlah benar pada butir soal kelompok atas

JB_B= jumlah benar pada butir soal kelompok bawah

JS_A= banyaknya siswa pada kelompok atas

JS_B= banyaknya siswa pada kelompok bawah.

Klasifikasi daya pembeda soal:

0,00 < DP ≤ 0,20 : jelek

0,20 < DP ≤ 0,40 : cukup

0,40 < DP ≤ 0,70 : baik

0,70 < DP ≤ 1,00 : sangat baik

Hasil analisis daya pembeda pada soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil daya pembeda soal uji coba setelah diujicobakan.

Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah Soal
Jelek	1, 2, 4, 8, 11, 12, 15, 23, 24, 27, 29, 31, 38	13
Cukup	3, 5, 6, 7, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 25, 26, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 37	20
Baik	9, 10, 18, 21, 30, 39, 40	7
Baik Sekali		-
Jumlah		40

*Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 12

Berdasarkan analisis tersebut yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal yang dinyatakan valid, reliabel, dan mempunyai daya pembeda dengan kriteria cukup, baik, atau baik sekali. Soal yang digunakan dalam penelitian ini terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Soal yang digunakan untuk evaluasi pada uji coba skala besar.

No.	Tipe Soal	Tingkat Kesukaran	No. Soal
1	C2	Mudah	25
		Sedang	5, 9, 28
		Sukar	-
2	C3	Mudah	-
		Sedang	18, 33
		Sukar	37
3	C4	Mudah	6, 13, 16, 35
		Sedang	21
		Sukar	-
4	C5	Mudah	-
		Sedang	30, 39, 40
		Sukar	-
5	C6	Mudah	20, 26
		Sedang	10, 32
		Sukar	14

*Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran 12

3.8 Kriteria Keberhasilan Penelitian

Pengembangan LKS dalam penelitian ini dikatakan layak dan efektif diterapkan dengan kriteria:

1. Rata-rata validasi pakar minimal memenuhi kriteria layak sesuai dengan instrumen penilaian yaitu $\geq 62,25\%$.
2. Minimal guru dan siswa memberi tanggapan positif dan $\geq 70\%$ siswa telah mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) sebesar 70.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan sebagai berikut.

1. Lembar kerja siswa berbasis *problem based learning* yang dikembangkan valid sesuai dengan standar kelayakan bahan ajar BSNP dan memenuhi syarat didaktik, konstruktif, dan teknik.
2. Lembar kerja siswa berbasis *problem based learning* efektif diterapkan dalam pembelajaran.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat diberikan saran, yaitu guru perlu membiasakan siswa dengan pembelajaran menggunakan bahan ajar yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, memberikan pengalaman belajar kontekstual, dan belajar mandiri dengan mengembangkan kemampuan kerjasama siswa agar hasil belajar siswa lebih baik daripada pembelajaran sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyanti R, Budijastuti W & Asri MT. 2013. Penerapan lembar kegiatan siswa inkuiri pada materi daur ulang limbah kelas X di SMA N 1 Manyar Gresik untuk meningkatkan ketuntasan hasil belajar siswa. *BioEdu* 2(1):94-98.
- Anidityas NA. 2012. Penggunaan alat peraga pernapasan manusia pada kualitas hasil belajar siswa kelas VIII. *Unnes Science Education Journal* 1(2): 60-69.
- Arafah SF, Priyono B & Ridlo S. 2012. Pengembangan lembar kerja siswa berbasis berpikir kritis pada materi animalia. *Unnes Journal of Biology Education* 1(1):75-81.
- Arikunto S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI*. Jakarta: Rineka Cipta.
- _____. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Barrett T & Cashman D. 2010. *A Practitioners' Guide to Inquiry and Problem-based Learning*. Dublin: UCD Teaching and Learning.
- [BSNP] Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Cindy & Hogle B. 2009. Using Question to Promote Critical Thinking. *On line at <http://asq.org/edu/2009/03/innovation/using-questions-to-promote-critical-thinking.pdf>* [diakses tanggal 9 oktober 2013].
- Darmodjo H & Kaligis JRE. 1992. *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Depdikbud.
- [Depdiknas] Departemen Pendidikan Nasional. 2007. *Sosialisasi dan Pelatihan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) SMK*. Jakarta: Depdiknas.
- _____. 2008a. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa Depdiknas.
- _____. 2008b. *Panduan Pelaksana Penyelenggara Pembelajaran Pendidikan SMP*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMP.
- _____. 2008c. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.

- Devi PK, Sofiraeni R & Khairuddin. 2009. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk Guru SMP (untuk Program Bermutu)*. Bandung: PPPPTK IPA.
- Dimiyati & Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Faridah. 2012. *Pembelajaran Berdasarkan Pendekatan Kontekstual*. Makasar: LPMP.
- Gallagher SA & Gallagher JJ. 2013. Using problem-based learning to explore unseen academic potential. *Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning* 7(1):111-131.
- Gallagher S, Stepien W, Sher B & Woman D. 1993. Implementing problem-based learning in science classrooms. *School Science and Mathematics* 9(5):136-146.
- Graff ED & Kolmos A. 2003. Characteristics of problem based learning. *International Journal of Engineering Education* 19(5):657-662.
- Handari BD & Sugeng KA. 2010. *Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Hadi AM, Corebima AD & Saptasari M. 2010. Pengaruh pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep biologi siswa SMA Negeri di kota Malang. *Jurnal Penelitian Pendidikan* 11(2):1-11.
- Hasruddin. 2009. Memaksimalkan kemampuan berpikir kritis melalui pendekatan kontekstual. *Tabularasa* 6(1):48-60.
- [Kemdikbud] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning)*. Jakarta: BPSDM-PK Kemdikbud.
- [Kemdiknas] Kementerian Pendidikan Nasional. 2010. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.
- Lien PC. 2009. Learning from problem-based learning in a web-based environment: a systematic review. *Reflection on PBL* 2(9):12-17.
- Majid A. 2005. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mary C & Kitsantas A. 2013. Supporting student self-regulated learning in problem and project based learning. *International Journal of Engineering Education* 7(2):128-150.

- Mulyani D. 2013. Hubungan kesiapan belajar siswa dengan prestasi belajar. *Jurnal Ilmiah Konseling* 2 (1): 27-31.
- Muslich M. 2009. *KTSP Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mustikasari I, Susantini E & Budijastuti W. 2012. Pengembangan LKS untuk melatih kecakapan hidup pada materi sistem ekskresi. *BioEdu* 1(2):31-36.
- Mutmainah, Wilujeng I & Windhy P. 2012. Pengembangan RPP dan LKS dengan pendekatan kontekstual pada tema hujan asam dan pengaruhnya terhadap lingkungan untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran IPA. *Elektronik Jurnal Pendidikan IPA UNY* 1(1):1-5.
- Nasrudin T. 2010. Penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) sebagai upaya peningkatan partisipasi dan prestasi belajar siswa kelas XB MAN Tempel Yogyakarta pada pokok bahasan keanekaragaman hayati (*Skripsi*). Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Newman MJ. 2005. Problem based learning: an introduction and overview of the key features of the approach. *Journal of Veterinary* 32(1):12-20.
- Nurhadi & Senduk AG. 2003. *Pembelajaran Kontekstual dan Penerapannya dalam KBK*. Malang: UM Press.
- Nurichah EF, Susantini E & Wisanti. 2012. Pengembangan lembar kerja siswa berbasis keterampilan berpikir kritis pada materi keanekaragaman hayati. *BioEdu* 1(2):45-49.
- Paul R & Elder L. 2007. *Critical Thinking Concepts and Tools*. California: Foundation for Critical Thinking Press.
- Prastowo A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Purnamaningrum A, Astuti SD, Probosari RM & Noviawati. 2012. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif melalui *problem based learning* (PBL) pada pembelajaran biologi siswa kelas X-10 SMA N 3 Surakarta. *Pendidikan Biologi* 4(3):39-51.
- Putera IBNS. 2012. Implementasi *problem based learning* (PBL) terhadap hasil belajar biologi ditinjau dari *intelligence quotient* (IQ) (*Tesis*). Bali: Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja.

- Santyasa IW. 2007. Landasan Konseptual Media Pembelajaran. *Makalah* disampaikan pada Seminar Media Pembelajaran bagi Guru. SMA N Banjar Angkan. Banjar Angkan Klungkung 10 Januari 2007.
- Sari DD. 2012. Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran IPA Kelas VIII SMP N 5 Sleman (*Skripsi*). Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Setiawan IGAN. 2008. Penerapan peengajaran kontekstual berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar biologi siswa kelas X2 SMA Laboratorium Singaraja. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan* 2(1):42-49.
- Sholihah I. 2010. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Partisipasi dan Keaktifan Berdiskusi Siswa dalam Pembelajaran Biologi Kelas VII SMP N 2 Surakarta (*Skripsi*). Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sitepu BP. 2005. Memilih buku pelajaran. *Jurnal Pendidikan Penabur* 4(4):113-126.
- Soyomukti N. 2010. *Teori-Teori Pendidikan*. Jogjakarta: Ar-ruzz Media.
- Sudijono. 2005. *Pengantar Statistika Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Perkasa.
- Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2006. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suyanto S, Paidi & Wilujeng I. 2011. Lembar Kerja Siswa (LKS). *Makalah* disampaikan pada Pembekalan Guru Daerah Terluar dan Tertinggal. Akademi Angkatan Udara. Yogyakarta 26 November–6 Desember 2011.
- Swan K, Vahey P, Hooft MV, Kratcoski A & Rafanan K. 2013. Problem-based learning across the curriculum: exploring the efficacy of a cross-curricular application of preparation for future learning. *International Journal of Engineering Education* 7(1):91-110.
- Thobroni M & Mustofa A. 2011. *Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: Ar-ruzz Media.
- Tim Pengembang Sertifikasi Guru Universitas Pasundan. 2012. Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Sertifikasi Guru Rayon 134 Unpas. *Online at*

<https://sergur134.unpas.ac.id/index.php/download/category/6power-point-bahanajar-plpg-2012-rayon-134?> [diakses tanggal 17 Maret 2013].

- Torff B. 2011. *Assessment of Higher Order Thinking Skills*. Charlotte: Information Age Publishing.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Ward JD & Lee CL. 2002. A review of problem-based learning. *Journal of Family and Consumer Sciences Education* 20(1):16-26.
- West RE, Williams GS & Williams DD. 2013. Improving problem-based learning in creative communities through effective group evaluation. *International Journal of Engineering Education* 7(2):1-42.
- Widiastuti R, Santosa S & Muzayyinah. 2010. Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) disertai media gambar untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa dalam pembelajaran biologi di SMA N 3 Surakarta. *Pendidikan Biologi* 7(1):333-341.
- Widowati A. 2010. Pengembangan *critical thinking* melalui penerapan model PBL (*problem based learning*) dalam pembelajaran sains. Online at <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132319972/pengembangan%20critical%20thinking%20melalui%20penerapan%20model%20PBL%20jurnal%20FIP%202010.pdf> [diakses tanggal 31 Maret 2014].
- Wijaya A. 2007. Penerapan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) Disertai Tugas terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII (*Skripsi*). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Yusup F, Subiantoro AW & Henuhili V. 2012. Penyusunan LKS *semi guided inquiry bilingual* materi hereditas manusia untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Elektronik Pendidikan Biologi Indonesia* 1(2):1-5.

SILABUS PEMBELAJARAN

SEKOLAH : SMP N 4 BANDAR

KELAS/SEMESTER : IX/I

MATA PELAJARAN : IPA TERPADU (BIOLOGI)

STANDAR KOMPETENSI : 1. Memahami berbagai sistem ekskresi dalam kehidupan manusia

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian	Penilaian		Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen		
1.1 Mendeskripsikan sistem ekskresi pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur dan fungsi organ-organ penyusun sistem ekskresi • Proses terbentuknya urin • Hubungan antara pengeluaran air melalui urin dan keringat • Kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi dan hubungannya dengan kesehatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Studi referensi • Melihat tayangan animasi tentang proses pembentukan urin • Diskusi dan presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan struktur organ penyusun sistem ekskresi pada manusia. • Mendeskripsikan fungsi sistem ekskresi. • Menjelaskan proses pembentukan urin pada ginjal dan menganalisis hubungan antara pengeluaran air melalui urin dan keringat. • Mendata contoh kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi dalam kehidupan sehari-hari dan upaya mengatasinya sehingga menyadari pentingnya menjaga kesehatan organ sistem ekskresi. 	<ul style="list-style-type: none"> Tes Penugasan kelompok Tes Penugasan kelompok Tes Penugasan kelompok Tes Penugasan kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> Tes pilihan ganda Lembar tugas Tes pilihan ganda Lembar tugas Tes pilihan ganda Lembar tugas LKS Tes pilihan ganda LKS 	4 x 40'	<ul style="list-style-type: none"> • Buku referensi (Erlangga, BSE) • Video pembelajaran • LKS siswa • Koran

Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMP N 4 BANDAR

Mata Pelajaran : IPA TERPADU (Biologi)

Kelas / Semester: IX/I

Alokasi Waktu : 4 x 40 menit

Standard Kompetensi: 1. Memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia

Kompetensi Dasar: 1.1 Mendeskripsikan sistem ekskresi pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan.

Indikator:

1. Mendeskripsikan struktur organ penyusun sistem ekskresi pada manusia.
2. Mendeskripsikan fungsi sistem ekskresi.
3. Menjelaskan proses pembentukan urin pada ginjal dan menganalisis hubungan antara pengeluaran air melalui urin dan keringat.
4. Mendata contoh kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi dalam kehidupan sehari-hari dan upaya mengatasinya serta menyadari pentingnya menjaga kesehatan organ sistem ekskresi.

Tujuan Pembelajaran:

1. Mendeskripsikan struktur organ penyusun sistem ekskresi pada manusia melalui diskusi dan presentasi.
2. Mendeskripsikan fungsi sistem ekskresi melalui diskusi dan presentasi.
3. Menjelaskan proses pembentukan urin pada ginjal melalui diskusi dan presentasi serta animasi video pembelajaran.
4. Mendata contoh kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi dalam kehidupan sehari-hari dan upaya mengatasinya serta menyadari pentingnya menjaga kesehatan organ sistem ekskresi melalui diskusi dan presentasi menggunakan LKS berbasis PBL.

Materi Pembelajaran:

1. Struktur dan fungsi organ-organ penyusun sistem ekskresi.

2. Proses pembentukan urin pada ginjal.
3. Hubungan antara pengeluaran air melalui urin dan keringat.
4. Kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi dan hubungannya dengan kesehatan.

Model Pembelajaran : *cooperative learning*, PBL

Metode Pembelajaran : diskusi, penugasan, presentasi

Media Pembelajaran : LCD, video pembelajaran, LKS

Sumber Belajar/Bacaan:

1. Buku paket biologi terbitan Erlangga
2. BSE SMP
3. Koran

Langkah Kegiatan Pembelajaran:

Pertemuan Pertama (2 x 40 menit)

Kegiatan Guru/Alokasi Waktu	Kegiatan Siswa	Penanaman Nilai Karakter
<p>Pendahuluan: 15 menit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa berdoa bersama dan menanyakan keadaan siswa sebelum kegiatan belajar dimulai. - Guru mengisi data presensi siswa. - Guru memberikan apersepsi dengan menanyakan “Anak-anak ketika kalian merasa haus apa yang akan kalian lakukan? Jika kalian minum dan air masuk ke tubuh kita, bagaimanakah air itu akan dikeluarkan dari 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa berdoa bersama dan menjawab pertanyaan dari guru - Menyimak informasi guru dan pertanyaan guru serta menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Religius 2. Rasa ingin tahu 3. Komunikatif 4. Kerjasama

<p>tubuh?”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan gambaran mengenai manfaat tentang materi yang akan dipelajari. - Guru menyebutkan tujuan pembelajaran pada pertemuan ini. - Guru memberikan penjelasan secara umum mengenai macam-macam organ sistem ekskresi dan penyusunnya - Guru menjelaskan rencana kegiatan diskusi kelas dan menjelaskan mekanisme pembelajarannya kemudian membimbing siswa untuk membentuk kelompok kecil dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4 sampai 5 orang. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyimak penjelasan dari guru. - Menyimak materi yang disampaikan oleh guru. - Siswa membentuk kelompok kecil dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4 sampai 5 orang. 	
<p>Kegiatan Inti : 55 menit</p> <p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk menyiapkan referensi yang akan digunakan sebagai sumber belajar. - Guru menjelaskan proses pembentukan urin melalui animasi video 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyiapkan referensi yang dibutuhkan. - Siswa mengamati video dan mendengarkan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kerjasama 2. Komunikatif 3. Rasa ingin tahu

<p>pembelajaran.</p> <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagikan lembar tugas pada masing-masing kelompok dan membimbing siswa untuk mendiskusikan bersama kelompoknya. - Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya dan melakukan tanya jawab dengan kelompok yang lain. <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menanggapi dan meluruskan pendapat dan konsep siswa yang kurang tepat. - Guru menekankan kembali konsep-konsep yang dipelajari pada pertemuan hari ini - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami - Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk berpartisipasi lebih aktif dan bereksplorasi lebih 	<p>penjelasan guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melalui diskusi kelompok siswa mendiskusikan tugas yang diberikan oleh guru. - Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas dan melakukan tanya jawab dengan kelompok yang lain. - Siswa menyimak penjelasan dari guru. - Siswa bertanya mengenai hal yang belum dipahami 	
---	---	--

banyak.		
<p>Penutup : 10 menit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan pembelajaran yang didapatkan hari ini. - Guru meminta beberapa siswa untuk menyebutkan kesimpulan mereka. - Guru memberikan LKS berbasis PBL untuk sebagai tugas rumah kepada siswa untuk dibahas dan dikumpulkan pada pertemuan berikutnya. - Guru mengucapkan salam untuk menutup pertemuan 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa bersama guru menyimpulkan pembelajaran yang didapatkan hari ini - Siswa mengerjakan tugas dari guru - Siswa menjawab salam dari guru 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Komunikatif 2. Tanggung jawab 3. Religius

Pertemuan Kedua

Kegiatan Guru/Alokasi Waktu	Kegiatan Siswa	Penanaman Nilai Karakter
<p>Pendahuluan : 15 menit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa berdoa bersama dan menanyakan keadaan siswa sebelum kegiatan belajar dimulai. - Guru mengisi data presensi siswa. - Guru memberikan apersepsi 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa berdoa bersama dan menjawab pertanyaan dari guru - Menyimak informasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Religius 2. Rasa ingin tahu 3. Komunikatif 4. Kerjasama

<p>dengan menanyakan “Anak-anak pernahkah kalian mendengar istilah batu ginjal? Sebenarnya apa itu batu ginjal?”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan gambaran mengenai manfaat tentang materi yang akan dipelajari. - Guru menyebutkan tujuan pembelajaran pada pertemuan ini. - Guru memberikan penjelasan secara umum mengenai macam-macam kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi. - Guru menjelaskan rencana kegiatan diskusi kelas dan menjelaskan mekanisme pembelajarannya kemudian membimbing siswa untuk membentuk kelompok kecil dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4 sampai 5 orang. 	<p>guru dan pertanyaan guru serta menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyimak penjelasan dari guru. - Menyimak materi yang disampaikan oleh guru - Siswa membentuk kelompok kecil dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4 sampai 5 orang. 	
<p>Kegiatan Inti : 55 menit Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk menyiapkan referensi yang akan digunakan sebagai 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyiapkan referensi yang dibutuhkan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rasa ingin tahu 2. Gemar membaca 3. Kerjasama

<p>sumber belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan gambaran berita dari surat kabar untuk memancing siswa mencari informasi yang lebih dalam <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa mendiskusikan LKS berbasis PBL pada masing-masing kelompok dan membimbing siswa untuk berdiskusi dan memecahkan masalah bersama kelompoknya - Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya dan melakukan tanya jawab dengan kelompok yang lain secara bergantian <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menanggapi dan meluruskan pendapat dan konsep siswa yang kurang tepat. - Guru menekankan mengenai manfaat yang diperoleh dalam 	<ul style="list-style-type: none"> - Menyimak berita yang dibacakan oleh guru - Melalui diskusi kelompok siswa mendiskusikan LKS berbasis PBL yang diberikan oleh guru pada pertemuan sebelumnya. - Masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas dan melakukan tanya jawab dengan kelompok yang lain secara bergantian - Siswa menyimak penjelasan dari guru 	<p>4. Komunikatif</p> <p>5. Peduli kesehatan</p>
---	---	--

<p>mempelajari materi ini</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai hal yang belum dipahami - Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk berpartisipasi lebih aktif dan bereksplorasi lebih banyak. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa bertanya mengenai hal yang belum dipahami 	
<p>Penutup : 10 menit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan pembelajaran yang didapatkan hari ini - Guru meminta beberapa siswa untuk menyebutkan kesimpulan mereka - Guru meminta siswa untuk mengumpulkan tugas yang diberikan pada pertemuan sebelumnya - Guru mengucapkan salam untuk menutup pertemuan 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa bersama guru menyimpulkan pembelajaran yang didapatkan hari ini - Siswa mengumpulkan tugas dari guru - Siswa menjawab salam dari guru 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Komunikatif 2. Tanggung jawab 3. Religius

Penilaian:

Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Instrumen
Mendeskripsikan struktur organ penyusun sistem ekskresi pada manusia.	Tes Penugasan kelompok	Tes pilihan ganda Lembar tugas	Pada kisi-kisi soal Lembar tugas
Mendeskripsikan fungsi sistem ekskresi	Tes Penugasan kelompok	Tes pilihan ganda Lembar tugas	Pada kisi-kisi soal Lembar tugas
Menjelaskan proses pembentukan urin pada ginjal dan menganalisis hubungan antara pengeluaran air melalui urin dan keringat	Tes Penugasan kelompok	Tes pilihan ganda Lembar tugas LKS berbasis PBL	Pada kisi-kisi soal Lembar tugas LKS berbasis PBL
Mendata contoh kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi dalam kehidupan sehari-hari dan upaya mengatasinya serta menyadari pentingnya menjaga kesehatan organ sistem ekskresi	Tes Penugasan kelompok	Tes pilihan ganda LKS berbasis PBL	Pada kisi-kisi soal LKS berbasis PBL

Batang, 7 Desember 2013

Mengetahui

Kepala Sekolah



M. Abdul Ghofur, S.Pd.

NIP.197110102000031008

Guru Pengampu

Twentin Yuni R., S.Pd.

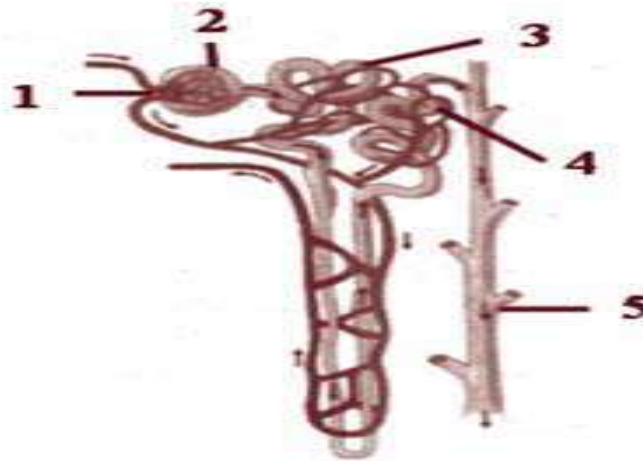
TUGAS KELOMPOK

Anggota Kelompok

1.
2.
3.
4.
5.

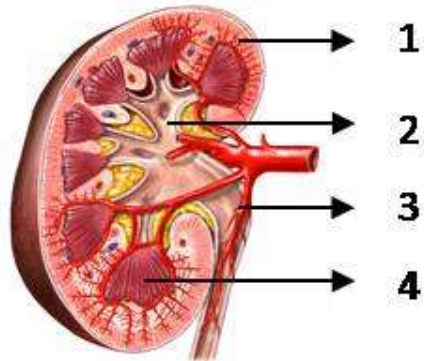
Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Perhatikan gambar berikut! (Skor 14)



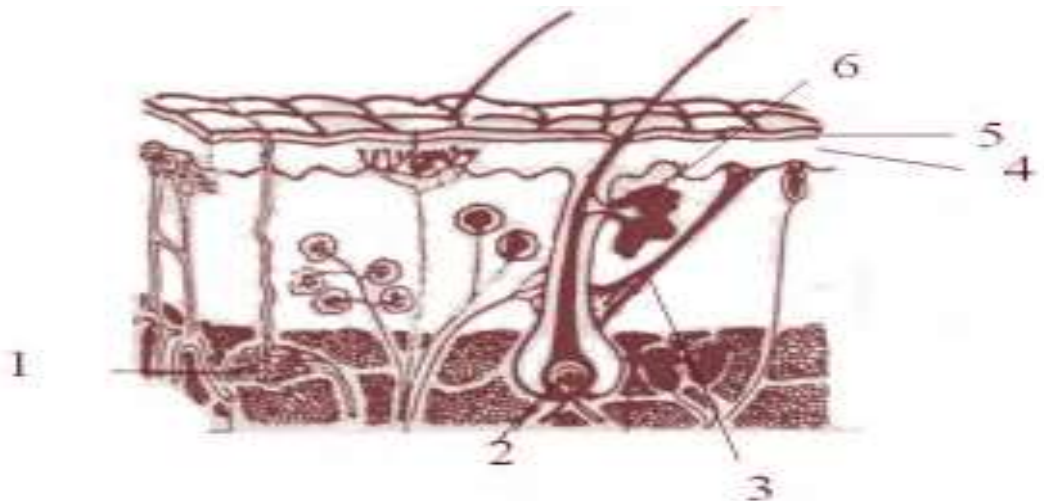
- a. Bagian nomor 1 adalah.....
- b. Bagian nomor 2 adalah.....
- c. Bagian nomor 3 adalah.....
- d. Bagian nomor 4 adalah.....
- e. Bagian nomor 5 adalah.....
- f. Jelaskan proses pembentukan urin sesuai yang terjadi pada struktur nefron tersebut!

2. Perhatikan gambar berikut! (Skor 4)



- a. Bagian nomor 1 adalah.....
- b. Bagian nomor 2 adalah.....
- c. Bagian nomor 3 adalah.....
- d. Bagian nomor 4 adalah.....

3. Perhatikan gambar berikut! (Skor 8)



- a. Bagian nomor 1 adalah.....
- b. Bagian nomor 2 adalah.....
- c. Bagian nomor 3 adalah.....
- d. Bagian nomor 4 adalah.....
- e. Bagian nomor 5 adalah.....
- f. Bagian nomor 6 adalah.....
- g. Fungsi bagian nomor 1 adalah.....

h. Fungsi bagian nomor 6

adalah.....

4. Susunlah kata-kata dibawah ini menjadi sebuah peta konsep! (Skor 24)

Sistem ekskresi	Empedu	Kelenjar minyak	Asma
Ginjal	Karbondioksida dan uap air	Kelenjar keringat	TBC
Kulit	Epidermis	Pembuluh darah	ISK
Paru-paru	jaringan ikat bawah kulit	Ujung-ujung saraf	
Hati	dermis	Batu ginjal	
Urin	Lapisan tanduk	Eksim	
Keringat	Lapisan malpighi	Hepatitis	

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENILAIAN TUGAS KELOMPOK SISWA

Total Skor

Nomor soal	Skor	NILAI
1	14	<u>Skor total x 10</u> 5
2	4	
3	8	
4	24	
TOTAL	50	

1. Struktur nefron

Kunci jawaban:

- a. Glomerulus
- b. Kapsula bowman
- c. Tubulus kontortus proksimal
- d. Tubulus kontortus distal
- e. Tubulus kolektivus (pengumpul)
- f. Proses pembentukan urin :

1. Proses filtrasi

Filtrasi darah terjadi di glomerulus, yaitu kapiler darah yang bergelung-gelung di dalam kapsul Bowman. Pada glomerulus terdapat sel-sel endotelium sehingga memudahkan proses penyaringan. Selain itu, di glomerulus juga terjadi pengikatan sel-sel darah, keping darah, dan sebagian besar protein plasma agar tidak ikut dikeluarkan. Hasil proses infiltrasi ini berupa urine primer (*filtrate glomerulus*) yang komposisinya mirip dengan darah, tetapi tidak mengandung protein. Di dalam urine primer dapat ditemukan asam amino, glukosa, natrium, kalium, ion-ion, dan garam-garam lainnya.

2. Proses reabsorpsi

Proses reabsorpsi terjadi di dalam pembuluh (tubulus) proksimal. Proses ini terjadi setelah urine primer hasil proses infiltrasi mengalir dalam pembuluh (tubulus) proksimal. Bahan-bahan yang diserap dalam proses reabsorpsi ini adalah bahan-bahan yang masih berguna, antara lain glukosa, asam amino, dan sejumlah besar ion-ion anorganik. Selain itu, air yang terdapat dalam urine primer juga mengalami reabsorpsi melalui proses osmosis, sedangkan reabsorpsi bahan-bahan lainnya berlangsung secara transpor aktif. Proses penyerapan air juga terjadi di dalam tubulus distal. Kemudian, bahan-bahan yang telah diserap kembali oleh tubulus proksimal dikembalikan ke dalam darah melalui pembuluh kapiler yang ada di sekeliling tubulus. Proses reabsorpsi ini juga terjadi di lengkung Henle, khususnya ion natrium. Hasil proses reabsorpsi adalah urine sekunder yang memiliki komposisi zat-zat penyusun yang sangat berbeda dengan urine primer. Dalam urine

sekunder tidak ditemukan zat-zat yang masih dibutuhkan tubuh dan kadar urine meningkat dibandingkan di dalam urine primer.

3. Proses augmentasi

Urine sekunder selanjutnya masuk ke tubulus kontortus distal dan saluran pengumpul. Di dalam saluran ini terjadi proses penambahan zat-zat sisa yang tidak bermanfaat bagi tubuh. Kemudian, urine yang sesungguhnya masuk ke kandung kemih (vesika urinaria) melalui ureter. Selanjutnya, urine tersebut akan dikeluarkan dari tubuh melalui uretra. Urine mengandung urea, asam urine, amonia, dan sisasisa pembongkaran protein. Selain itu, mengandung zat-zat yang berlebihan dalam darah, seperti vitamin C, obat-obatan, dan hormon serta garam-garam.

Pedoman penilaian:

Jawaban terdiri dari 6 point.

- a. Untuk jawaban poin a sampai point e, jika jawaban benar diberi skor 1. Jawaban salah diberi skor 0.
- b. Untuk point f jawabannya terdiri dari 3 proses. Masing-masing proses terdiri dari 3 jawaban yaitu, menyebutkan **nama prosesnya, menjelaskan proses pembentukan urin, dan menyebutkan hasilnya**. Apabila jawaban siswa benar masing-masing diberi nilai 1. Jawaban salah diberi skor 0.
- c. Total skor apabila siswa menjawab sesuai dengan kunci adalah 14.

2. Struktur ginjal.

Kunci jawaban:

- a. Korteks ginjal
- b. Rongga ginjal (pelvis ginjal)
- c. Ureter
- d. Medula (sumsum ginjal)

Pedoman penilaian:

- a. Jawaban terdiri atas 4 point. Jika jawaban siswa benar, masing-masing point diberi skor 1
- b. Jika jawaban salah diberi skor 0.
- c. Total skor apabila siswa menjawab sesuai kunci adalah 4.

3. Struktur kulit.

Kunci jawaban:

- a. Kelenjar keringat
- b. Akar rambut
- c. Otot penggerak rambut
- d. Lapisan malpighi
- e. Lapisan tanduk
- f. Kelenjar minyak

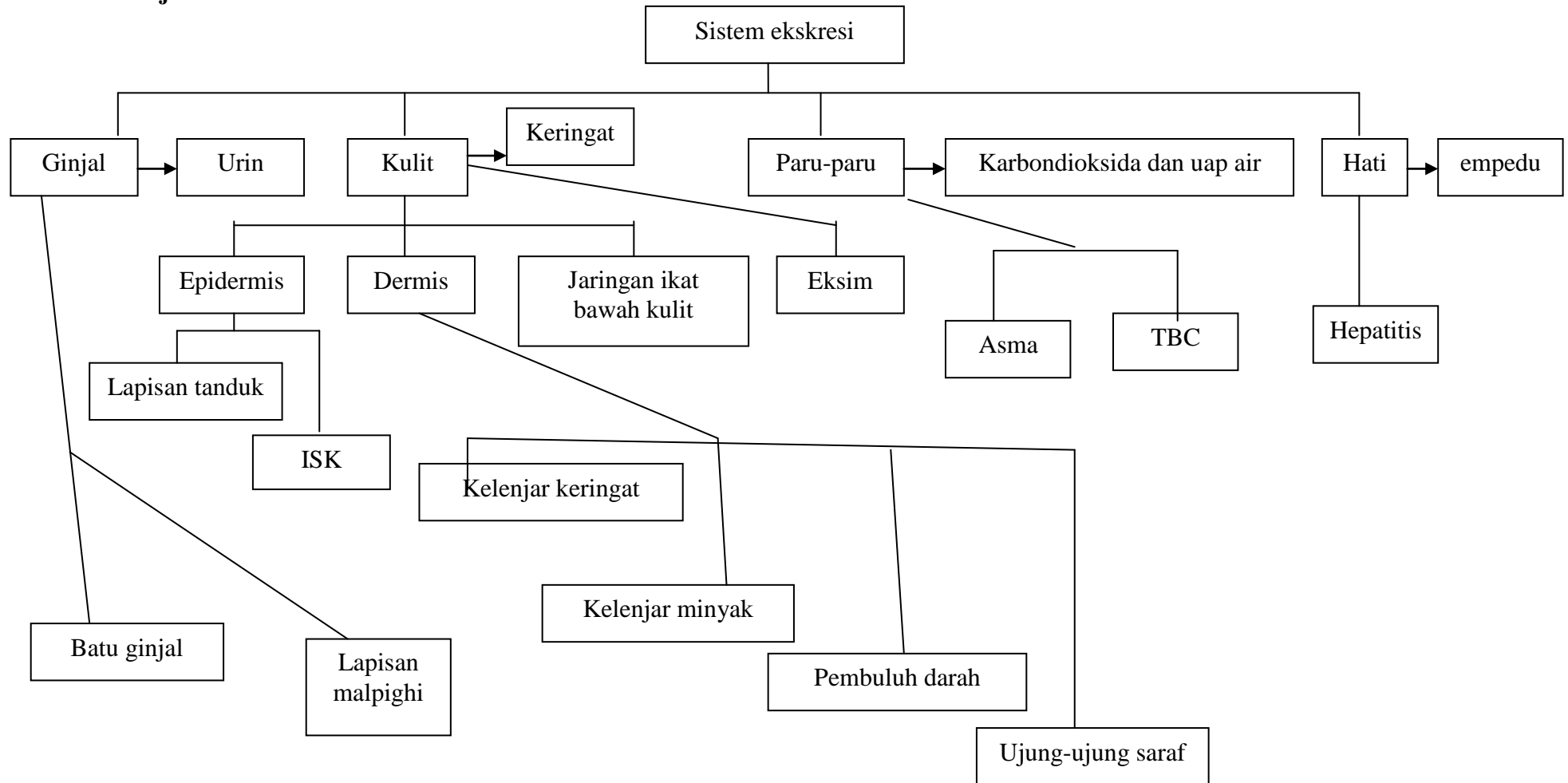
- g. Menghasilkan keringat
- h. Melumasi rambut dan kulit agar tidak kering.

Pedoman penilaian:

- a. Jawaban terdiri atas 8 point. Jika jawaban siswa benar, masing-masing point diberi skor 1
- b. Jika jawaban salah diberi skor 0.
- c. Total skor apabila siswa menjawab sesuai kunci adalah 8.

4. Peta konsep sistem ekskresi pada manusia

Kunci jawaban:



Pedoman penilaian:

- Jawaban terdiri atas 24 point. Jika jawaban siswa benar sesuai letak masing-masing kata, masing-masing point diberi skor 1
- Jika jawaban salah diberi skor 0.
- Total skor apabila siswa menjawab sesuai kunci adalah 24.

Lampiran 3 LKS MGMP

BAB I : SISTEM EKSKRESI MANUSIA

Standar Kompetensi :

1. Memahami berbagai system dalam kehidupan manusia

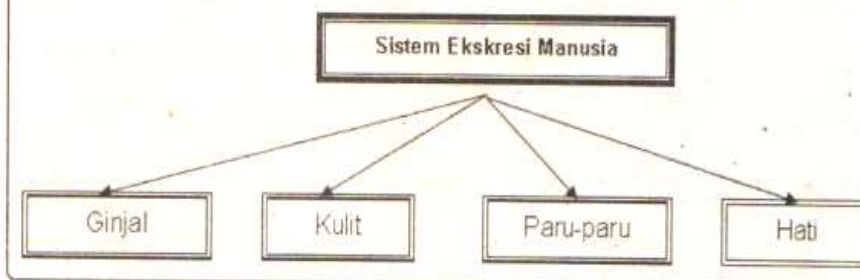
Kompetensi Dasar :

1.1 Mendiskripsikan sistem ekskresi pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan

Indikator :

1. Mendiskripsikan bentuk organ-organ penyusun system ekskresi pada manusia
2. Mendiskripsikan fungsi system ekskresi
3. Mendata Contoh kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi yang biasa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dan upaya mengatasinya

Peta Konsep

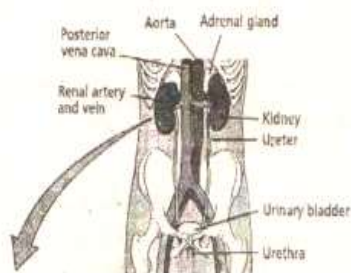


1.1 Sistem pengeluaran manusia

Dalam proses metabolisme tubuh, dihasilkan zat-zat sisa yang harus dikeluarkan melalui alat-alat pengeluaran.

Alat – alat pengeluaran pada manusia berupa ginjal, kulit, paru-paru dan hati

a. Ginjal (Ren)



a. Letak ginjal



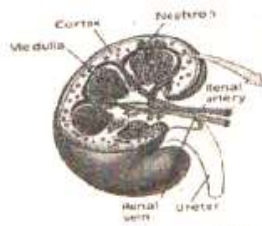
b. bentuk ginjal

Manusia mempunyai sepasang ginjal yang terletak di dalam rongga perut, tepatnya dikiri dan kanan tulang belakang daerah pinggang. Bentuknya seperti biji kacang merah, berat + 200 gr. Berwarna merah tua. Ginjal berfungsi menyaring darah, zat yang tidak berguna dikeluarkan dari dalam tubuh dalam bentuk urine.

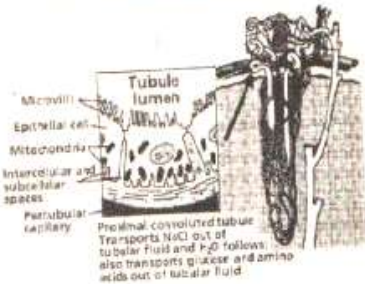
Ginjal terdiri atas 3 bagian yaitu :

1. Kulit Ginjal (korteks)

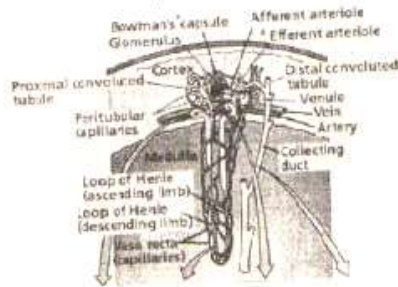
Dalam kulit ginjal kurang lebih satu juta badan Malpighi. Badan malpighi terdiri atas Simpai Bowman dan Glomerulus. Glomerulus berbentuk anyaman pembuluh kapiler darah, simpai bowman berbentuk cawan mengelilingi glomerulus. Penyaringan darah terjadi dalam badan malpighi, darah melalui arteri ginjal masuk kedalam glomerulus pada kulit ginjal lalu disaring. Hasil saringan berupa urine primer (filtrat glomerulus) masuk kesimpai bowman.



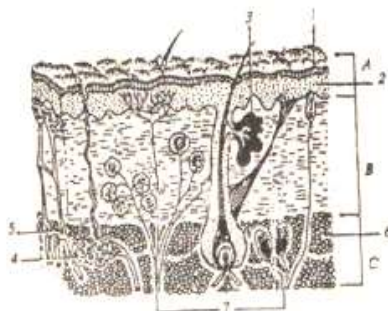
c. bagian-bagian ginjal



d. proses filtrasi



e. filtrasi dan absorpsi



Gambar f. Bagian-bagian kulit.

1. lapisan tanduk
2. lapisan malpighi
3. kelenjar minyak
4. kelenjar keringat
5. pembuluh darah
6. temak
7. urat saraf ujung-ujung (terdapat pada kulit jangat)

2. Sumsu Ginjal (Medulla)

Merupakan badan berbentuk kerucut tempat berkumpulnya saluran yang membawa urine primer (filtrate glomerulus). Urine primer masih mengandung zat-zat yang berguna bagi tubuh, zat-zat tersebut diserap kembali dan sisanya dialirkan ke badan pengumpul sebagai filtrat tubulus (urine sekunder).

3. Rongga Ginjal (Pelvis)

Merupakan akhir dari saluran pengumpul, zat-zat yang tidak berguna dikeluarkan sebagai urine yang sesungguhnya selanjutnya dialirkan melalui ureter menuju ke kandung kemih dan secara periodik dikeluarkan melalui uretra. Urin terdiri dari + 95% air mengandung -

1. Urea, asam urin dan amoniak, yang berasal dari perombakan protein -
2. Berbagai macam garam, terutama garam dapur
3. Zat warna empedu yang menyebabkan warna kuning pada urine.

Pengeluaran air melalui urine ada hubungannya dengan pengeluaran air melalui keringat. Bila udara dingin pengeluaran air melalui urine, sehingga sering kencing dan tidak berkeringat. Bila udara panas pengeluaran air melalui keringat, jarang kencing. Kelainan / gangguan pada ginjal antara lain :

1. Gagal ginjal; ginjal tidak dapat melakukan fungsinya
2. Batu Ginjal / Kencing Batu, pengendapan garam kalsium

b. Kulit (Integumen).

Kulit manusia terdiri atas tiga lapisan yaitu:

- Kulit Ari (epidermis)
- Kulit Jangat (dermis)
- Jaringan ikat bawah kulit

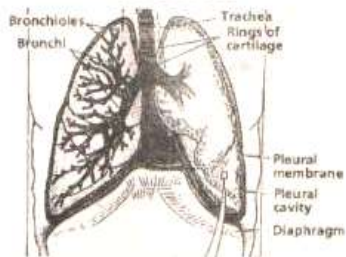
Kulit ari tersusun atas dua lapisan yaitu lapisan tanduk dan lapisan malpighi. Lapisan tanduk adalah lapisan yang paling luar, merupakan lapisan yang mati dan mudah mengelupas. Lapisan malpighi terletak di bawah lapisan tanduk merupakan lapisan hidup, mendapat darah dari pembuluh kapiler darah. Pada lapisan malpighi terdapat pigmen yang memberi warna pada kulit.

Kulit jangat merupakan jaringan di bawah epidermis yang mengandung pembuluh darah, kelenjar keringat, kelenjar minyak, kantong rambut, ujung saraf indera perasa panas, dingin, nyeri dan sentuhan. Kelenjar keringat menghasilkan

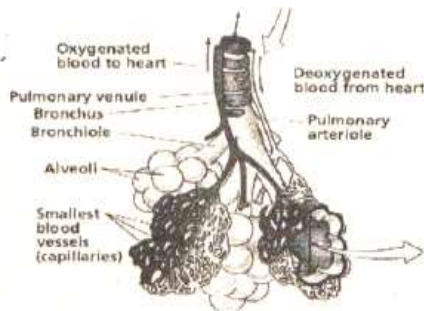
hasilkan keringat yang terdiri atas air dan bermacam-macam garam (garam dapur). Kelenjar minyak menghasilkan minyak untuk melumasi rambut dan kulit. Jaringan ikat bawah kulit banyak mengandung lemak berguna sebagai makanan cadangan, menahan panas tubuh, sebagai bantakan yang dapat melindungi tubuh bagian dalam terhadap benturan.

Fungsi Kulit :

1. Alat pengeluaran keringat
2. Pengatur suhu tubuh
3. Tempat menyimpan kelebihan lemak
4. Tempat pembentukan vitamin D, dari provitamin D dengan bantuan sinar matahari
5. Melindungi tubuh terhadap kuman dan zat-zat yang berbahaya
6. Sebagai indra peraba



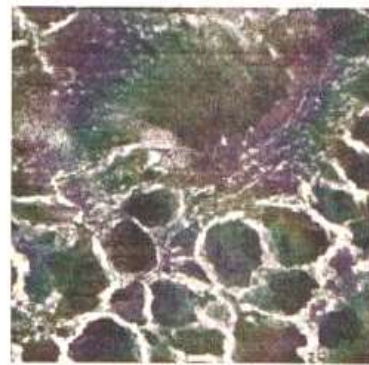
Gambar g. Paru - paru



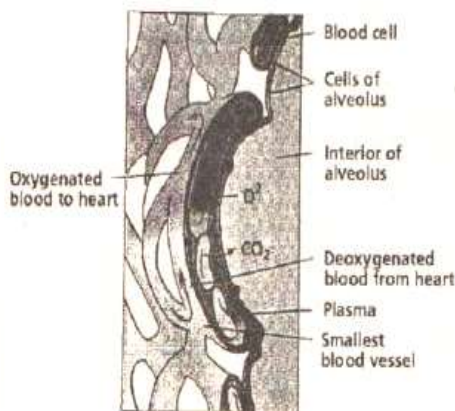
Gambar h. struktur paru - paru

c. Paru-Paru (Pulmo)

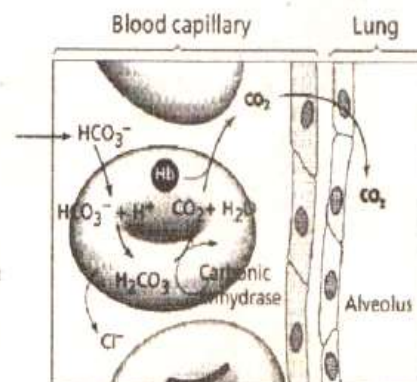
Paru-paru sebagai alat pernafasan, sekaligus juga berfungsi sebagai alat pengeluaran. Zat yang dikeluarkan dari paru-paru berupa gas CO₂ dan uap air yang merupakan sisa oksidasi biologi dari dalam sel, kemudian dibawa oleh darah ke alveolus paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh.



Gambar i. Alveoli



Gambar i. pertukaran gas



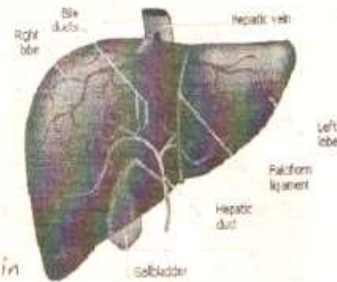
Gambar j. proses ekskresi paru - paru

d. Hati (Hepar).

Hati terletak dalam rongga perut sebelah kanan tepat di bawah diafragma. Warnanya coklat kemerahan, beratnya + 2 Kg, dan terdiri atas 3 gelambir. Hati menghasilkan empedu, yang berasal dari sel-sel darah merah yang telah rusak dihancurkan oleh limpa. Empedu mengandung zat warna empedu (bilirubin) yang dikeluarkan melalui ginjal.

Fungsi Hati:

1. Menghasilkan cairan empedu
2. Mengatur kadar gula dalam darah + Hormon Insulin
3. Menyimpan gula dalam bentuk glikogen
4. Menawarkan racun ✓
5. Membuat vitamin A dari provitamin A ✓
6. Tempat pembentukan protrombin ✓
7. Membuat fibrinogen



Gambar k. Hati

Siapa tahu ?

Tokoh - tokoh anatomi, antara lain : Marcello Malpighi (1628-94), Giovanni Morgagni, Georges Cuvier.

1.2 Gangguan pada Sistem Ekskresi

1. Gangguan pada Ginjal

a. Batu Ginjal

Batu ginjal terjadi karena adanya endapan garam kalsium dalam ginjal sehingga menghambat keluarnya urine dan menimbulkan nyeri. Penyakit ini dapat diatasi dengan pembedahan dan sinar laser. Tujuan dari pembedahan untuk membuang endapan garam kalsium sedangkan sinar laser untuk memecahkan endapan garam kalsium.

b. Radang Ginjal (Nefritis)

Radang ginjal terjadi karena adanya kerusakan nefron, khususnya glomerulus yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Rusaknya nefron mengakibatkan urine masuk kembali ke dalam darah dan penyerapan air menjadi terganggu sehingga timbul pembengkakan di daerah kaki. Penderita nefritis bisa disembuhkan dengan cangkok ginjal atau cuci darah secara rutin. Cuci darah biasanya dilakukan sampai penderita mendapatkan donor ginjal yang memiliki kesesuaian jaringan dengan organ penderita.

c. Gagal Ginjal

Gagal ginjal terjadi jika salah satu ginjal tidak fungsi. Kegagalan salah satu ginjal ini akan menimbulkan resiko sangat tinggi karena menyebabkan penimbunan urea dalam tubuh dan kematian. Penyakit ini dapat diatasi dengan cangkok ginjal atau menggunakan ginjal tiruan sampai ginjal yang asli dapat kembali berfungsi.

2. Gangguan pada Kulit

a. Biduran

Biduran disebabkan oleh udara dingin, alergi makanan, dan alergi bahan kimia. Biduran ditandai dengan timbulnya bentol-bentol yang tidak beraturan dan terasa gatal. Biduran dapat berlangsung beberapa jam dan dapat juga berlangsung berhari-hari. Jika penyakit ini disebabkan oleh alergi, maka cara pencegahannya adalah dengan menghindari bahan makanan dan produk kimia yang menyebabkan alergi. Pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan resep obat yang diberikan oleh dokter.

b. Ringworm

Ringworm adalah sejenis jamur yang menginfeksi kulit. Infeksi ini ditandai dengan timbulnya bercak lingkaran di kulit. Pencegahan penyakit ini dilakukan dengan menjaga agar kulit tetap kering dan tidak lembab.

c. Kanker kulit

Penyakit kanker kulit disebabkan oleh penerimaan sinar matahari yang berlebihan. Penyakit ini lebih sering menyerang orang yang berkulit putih atau terang, karena warna kulit tersebut lebih sensitif terhadap sinar matahari. Pencegahan dapat dilakukan dengan tabir surya atau menghindari kontak dengan sinar matahari yang terlalu banyak.

3. Gangguan pada Hati

a. Hepatitis

Hepatitis adalah radang hati yang disebabkan oleh virus. Virus hepatitis ada beberapa macam, misalnya virus hepatitis A dan hepatitis B. Hepatitis yang disebabkan oleh virus hepatitis B lebih bahaya daripada hepatitis yang disebabkan oleh virus hepatitis A. Kamu dapat mencegahnya dengan melakukan vaksinasi.

b. Penyakit kuning

Penyakit kuning disebabkan oleh tersumbatnya saluran empedu yang mengakibatkan cairan empedu tidak dapat dialirkan ke dalam usus dua belas jari, sehingga masuk ke dalam darah dan warna darah menjadi kuning. Kulit penderita tampak pucat kekuningan, bagian putih bola mata berwarna kekuningan dan kuku jaripun berwarna kuning. Hal ini terjadi karena di seluruh tubuh terdapat pembuluh darah yang mengangkut darah berwarna kekuningan karena bercampur dengan cairan empedu.

4. Gangguan pada Paru-paru

a. Asma

Asma dikenal dengan bengek yang disebabkan oleh bronkospasme. Asma merupakan penyempitan saluran pernapasan utama pada paru-paru. Gejala penyakit ini ditandai dengan susah untuk bernapas atau sesak napas. Penyakit ini tidak menular dan bersifat menurun. Kondisi lingkungan yang udaranya tidak sehat atau telah tercemar akan memicu serangan asma.

b. Tuberculosis (TBC)

TBC adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini menyerang paru-paru sehingga pada bagian dalam alveolus terdapat bintil-bintil. TBC dapat menyebabkan kematian. Sebagian besar orang yang terinfeksi oleh bakteri tuberculosis menderita TBC tanpa mengalami gejala, hal ini disebut latent tuberculosis. Apabila penderita latent tuberculosis tidak menerima pengobatan maka akan berkembang menjadi active tuberculosis. Active tuberculosis adalah kondisi di mana sistem kekebalan tubuh tidak mampu untuk melawan bakteri tuberculosis yang terdapat dalam tubuh, sehingga menimbulkan infeksi terutama pada bagian paru-paru. TBC dapat diatasi dengan terapi. Terapi TBC yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1). Pengguna vaksin BCG (*Bacille Calmette-Guerin*)

Vaksin BCG diberikan mulai dari bayi. Perlindungan yang diberikan oleh vaksin BCG dapat bertahan untuk 10-15 tahun, sehingga pada usia 12-15 tahun dapat dilakukan vaksinasi ulang.

2). Pengobatan pada pasien latent tuberculosis

3). Pengobatan pada active tuberculosis dengan menggunakan antibiotik selama kurang lebih 6 bulan tidak boleh putus.

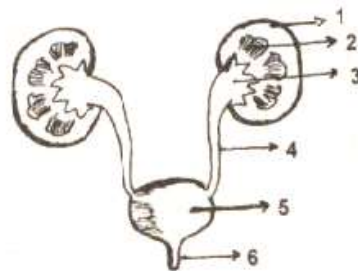
c. Pneumonia

Penyakit ini disebabkan oleh bakteri, virus atau jamur yang menginfeksi paru-paru khususnya di alveolus. Penyakit ini menyebabkan oksigen susah masuk karena alveolus dipenuhi oleh cairan.

LEMBAR KEGIATAN SISWA 1

Bahan Kajian	: Sistem Pengeluaran
Standar Kompetensi	: Memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia
Kompetensi Dasar	: Mendiskripsikan sistem ekskresi pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan
Metode	: Diskusi dan Informasi
Waktu	: 1 X 40 menit (1 jam pelajaran)
Tujuan	: Memahami bagian-bagian ginjal manusia
Alat dan Bahan	: - Charta ginjal manusia
Cara kerja	:

1. Amatiah charta ginjal di bawah ini !



2. Jawablah pertanyaan-pertanyaan melalui diskusi bersama temanmu!

Pertanyaan.

1. Tuliskan nama bagian-bagian yang diberi nomor !
Jawab :
2. Sebutkan tiga bagian utama dari ginjal manusia !
Jawab :
3. Bagian mana dari ginjal, yang berfungsi menyaring darah !
Jawab :
4. Berupa apakah hasil penyaringan darah !
Jawab :
5. Jelaskan tiga proses pembentukan urine pada manusia !
Jawab :
6. Dari rongga ginjal urine dialirkan melalui masuk kedalam selanjutnya dikeluarkan melalui
7. Sebutkan zat-zat yang terkandung di dalam urine!
Jawab :
8. Jelaskan kerja sama antara ginjal dengan kulit dalam mengatur pengeluaran air!
Jawab :

Kesimpulan :

- Sebagai alat pengeluaran, ginjal mengeluarkan
- Proses pembentukan urine melalui tiga tahap yaitu

LEMBAR KEGIATAN SISWA 2

Bahan Kajian	: Sistem Pengeluaran
Standar Kompetensi	: Memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia
Kompetensi Dasar	: Mendiskripsikan sistem ekskresi pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan

6

Pelatihan Siswa BIOLOGI Kelas IX / Smt. Gasal

- Metode** : Eksperimen
Waktu : 1 X 40 menit (1 jam pelajaran)
- Tujuan** : Mengetahui zat yang dikeluarkan oleh tubuh melalui kulit
Alat dan Bahan : - Kertas kobalt
 - Selotip bening
 - Air putih

Cara Kerja :

- Potonglah kertas kobalt dengan ukuran 2 x 3 cm
- Tempelkan kertas kobalt pada lengan atas dengan bantuan selotip bening
- Amati warna kertas kobalt pada awal percobaan
- Lari di tempat (loncat-loncat) selama \pm 10 menit sampai berkeringat
- Amatilah perubahan warna pada kertas kobalt dan catat warna apa yang terjadi
- Sebagai pembandingan ambil kertas kobalt kering dan celupkan ke dalam air. Catat perubahan warna yang terjadi
- Catat hasil percobaanmu ke dalam tabel

Pengamatan	Warna kertas kobalt	
	Pada kulit	Kena air
Awal percobaan
Akhir percobaan

Pertanyaan:

- Bagaimana warna kertas kobalt pada awal percobaan?
 Jawab :
- Bagaimana warna kertas kobalt pada akhir percobaan?
 Jawab :
- Samakah warna kertas kobalt yang terkena keringat dengan kertas kobalt yang dicelupkan kedalam air?
 Jawab :
- Apa yang menyebabkan warna kertas kobalt berubah?
 Jawab :
- Zat-zat apakah yang dikeluarkan melalui kulit manusia?
 Jawab :
- Apakah hubungan antara pengeluaran keringat dengan suhu tubuh? Jelaskan!
 Jawab :

Kesimpulan:

Sebagai alat pengeluaran, kulit mengeluarkan

LEMBAR KEGIATAN SISWA 3

- Tujuan** : Mengetahui zat-zat yang dikeluarkan Melalui pernafasan
Alat dan bahan : - Gelas kimia
 - Kaca / cermin
 - Air kapur jernih
 - Sedotan plastik

Cara kerja :

Kegiatan a

- Masukkan air kapur jernih kedalam gelas kimia + 100 ml
- Tiuplah (hembuskan) nafas dari mulut melalui sedotan plastic kedalam air kapur jernih selama 3 menit

3. Catat perubahan yang terjadi pada air kapur!

Kegiatan b

1. Siapkan sebuah kaca / cermin
2. Hembuskan nafas Melalui mulut / hidung ke kaca beberapa kali
3. Amati dan catat apa yang terjadi pada cermin

Pertanyaan :

1. Apa perbedaan air kapur sebelum dan sesudah ditiup?
Jawab :
2. Apakah yang menyebabkan hal tersebut?
Jawab :
3. Tuliskan reaksi kimia yang terjadi pada percobaan tersebut!
Jawab :
4. Bagaimana keadaan cermin:
 - a. sebelum dihembusi nafas
 - b. sesudah dihembusi nafas
5. Zat apakah yang menyebabkan perubahan keadaan pada kegiatan 4 b?
Jawab :

Kesimpulan :

Dalam pernafasan dikeluarkan zat dan

UJI KOMPETENSI I

1. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c atau d pada jawaban yang kamu anggap benar!
 1. Penyaringan darah pada ginjal terjadi pada bagian
 - a. kulit ginjal
 - b. sumsum ginjal
 - c. rongga ginjal
 - d. saluran ginjal
 2. Fungsi ginjal adalah
 - a. mengeluarkan keringat
 - b. menyaring darah
 - c. tempat pembentukan vitamin
 - d. mengeluarkan CO₂
 3. Urine dari rongga ginjal disalurkan ke kandung kemih Melalui
 - a. uretra
 - b. glomerulus
 - c. ureter
 - d. sumsum ginjal
 4. Badan malpighi pada ginjal manusia tersusun atas
 - a. glomerulus dan sumsum ginjal
 - b. simpei bowman dan tubulus kontorti
 - c. glomerulus dan tubulus kontorti
 - d. glomerulus dan simpei bowman
 5. Pernyataan yang benar mengenai hubungan antara pengeluaran urine dan keringat adalah
 - a. apabila keringat dikeluarkan sedikit maka urine yang dikeluarkan juga sedikit
 - b. pengeluaran urine dengan pengeluaran keringat berbanding terbalik
 - c. pengeluaran urine dengan pengeluaran keringat berbanding lurus
 - d. tidak ada hubungan antara pengeluaran air Melalui urine dengan pengeluaran air melalui keringat
 6. Urutan jalannya urine sampai keluar tubuh, yang benar adalah
 - a. ureter → ginjal → kandung kemih → uretra
 - b. ginjal → uretra → kandung kemih → ureter
 - c. kandung kemih → ureter → ginjal → uretra
 - d. ginjal → ureter → kandung kemih → uretra
 7. Zat-zat yang tidak terkandung dalam urine berikut ini adalah
 - a. urea, asam urine dan ammonia
 - b. CO₂ dan uap air
 - c. garam dapur
 - d. zat yang berlebihan (vitamin dan obat-obatan)
 8. Urine yang normal tidak mengandung zat

- a. zat gula
b. urea
c. zat warna empedu
d. garam dapur
9. Data:
1. mengeluarkan keringat
2. tempat pembentukan vitamin A
3. pengatur suhu tubuh
4. menghasilkan empedu
5. tempat pembentukan Vitamin D
6. tempat penyimpanan lemak
Yang merupakan fungsi kulit adalah
- a. 1,2,3 dan 4 c. 1,3,5 dan 6
b. 2,3,4 dan 5 d. 2,4,5 dan 6
10. Pigmen yang berfungsi memberi warna pada kulit terletak pada.....
a. lapisan tanduk
b. jaringan ikat bawah kulit
c. lapisan malpighi
d. lapisan kulit jangat
11. Pengeluaran keringat terutama bertujuan untuk
a. mengurangi garam dalam tubuh
b. menurunkan suhu tubuh
c. mengurangi lemak
d. menurunkan kadar gula darah
12. Bagian dari kulit yang terdiri atas sel-sel mati yang mudah mengelupas adalah
- a. lapisan malpighi
b. jaringan ikat bawah kulit
c. lapisan dermis
d. lapisan tanduk
13. Kulit merupakan salah satu alat pengeluaran, karena
- a. mengeluarkan keringat
b. mengatur suhu tubuh
c. menyimpan lemak
d. mengeluarkan ammonia
14. Kelenjar keringat terletak pada bagian
a. kulit ari
b. kuit jangat
c. jaringan ikat bawah kulit
d. lapisan malpighi
15. Sebagai alat pengeluaran, fungsi paru-paru terutama adalah
- a. mengeluarkan CO_2 dan H_2O
b. mengeluarkan CO_2 dan O_2
c. mengeluarkan urea
d. mengeluarkan O_2 dan H_2O
16. Apabila kita hembuskan udara pernafasan kedalam air kapur maka air kapur menjadi keruh. Hal ini menunjukkan bahwa pernafasan mengeluarkan
- a. H_2O c. N_2
b. O_2 d. CO_2
17. Untuk membuktikan bahwa pernafasan mengeluarkan uap air adalah dengan
a. menghembuskan udara kedalam air kapur
b. meniup lilin sampai padam
c. menghembuskan napas kecermin (kaca)
d. menghembuskan udara pernafasan ke dalam air
18. Hati terletak didalam
a. rongga dada sebelah kanan
b. rongga dada sebelah kiri
c. rongga perut sebelah kanan atas
d. rongga perut sebelah kiri atas
19. Hati merupakan salah satu alat pengeluaran pada manusia, karena
a. mengeluarkan cairan empedu
b. mengeluarkan urine
c. menawarkan racun
d. menyimpan gula dalam bentuk glikogen
20. Organ di bawah ini yang bukan merupakan alat pengeluaran pada manusia adalah
a. hati c. paru-paru
b. jantung d. ginjal
21. Urutan proses pembentukan urine adalah
- a. filtrasi - reabsorpsi - augmentasi
b. reabsorpsi - filtrasi - augmentasi
c. filtrasi - augmentasi - reabsorpsi
d. reabsorpsi - augmentasi - filtrasi
22. Reabsorpsi atau penyerapan kembali zat-zat yang masih berfungsi berlangsung di bagian
a. glomerulus
b. tubulus kontortus distal
c. tubulus kontortus proksimal
d. simpai Bowman
23. Urutan jalannya urine adalah
a. rongga ginjal - uretra - kantong kemih - ureter
b. rongga ginjal - ureter - uretra - kantong kemih
c. rongga ginjal - ureter - kantong kemih - uretra
d. rongga ginjal - kantong kemih - ureter - uretra
24. Zat yang tidak terdapat di dalam urine sehat adalah
a. garam
b. urea
c. zat warna empedu
d. glukosa

25. Selain sebagai alat ekskresi, hati memiliki fungsi yang lain, diantaranya adalah sebagai berikut **kecuali**

- a. tempat pembentukan trombin
- b. tempat pembentukan glikogen
- c. tempat pembongkaran sel darah merah
- d. tempat perubahan provitamin D menjadi vitamin D

II. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

1. Jelaskan kerja sama antara ginjal dengan kulit dalam pengeluaran air dari tubuh!

Jawab _____

2. Mengapa paru-paru dapat dimasukkan sebagai alat pengeluaran? Zat apakah yang dikeluarkan oleh paru-paru?

Jawab _____

3. Sebutkan tahapan-tahapan dalam proses pembentukan urine!

Jawab _____

4. Sebutkan alat-alat pengeluaran pada manusia beserta zat yang dihasilkan (dikeluarkan)!

Jawab _____

5. Bagaimana cara membuktikan bahwa udara pernapasan ?

Jawab _____

Diperiksa Oleh Guru Biologi Tanggal		
Nilai	Tanda tangan Guru	Tanda tangan Orang tua siswa

Lampiran 4 Hasil Validasi Kelayakan Materi

INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN MATERI LKS BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING

Judul Bahan Ajar : LKS Sistem Ekskresi pada Manusia Berbasis Problem Based Learning
 Mata Pelajaran : IPA (Biologi)
 Penulis : Nur Hikmah (4401408116)
 Validator : Dr. Lidsiana, M.Si.
 Tanggal : 25 November 2013

Petunjuk pengisian:

Berilah tanda check (✓) pada kolom yang paling sesuai!

- 1 : Tidak baik
- 2 : Cukup Baik
- 3 : Baik
- 4 : Sangat Baik

NO.	KOMPONEN	SKOR			
		1	2	3	4
1	Materi sesuai dengan kebutuhan siswa				✓
2	Penggunaan petunjuk belajar				✓
3	Kesesuaian materi dengan KD				✓
4	Kedalaman materi			✓	
5	Kebenaran substansi materi				✓
6	Kesesuaian kegiatan atau tugas siswa dengan materi				✓
7	Pertanyaan jelas dan dapat dipahami				✓

Catatan Perbaikan:

.....

.....

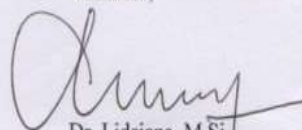
.....

.....

.....

.....

Semarang, 25 November 2013
 Validator,


 Dr. Lidsiana, M.Si
 NIP.19591119 198603 2 001

Sumber: dimodifikasi dari BSNP (2008), Darmodjo dan Kaligis (1992)

Lampiran 5 Rubrik penilaian kelayakan materi

**PEDOMAN PENILAIAN PAKAR MATERI
LKS BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING**

Butir 1. Materi sesuai dengan kebutuhan siswa

Kriteria	Skor
Materi yang disajikan dapat memberikan pengalaman belajar kontekstual, melatih siswa berpikir kritis, dan menambah wawasan pengetahuan siswa	4
Memenuhi 3 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	2
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	1

Butir 2. Penggunaan petunjuk belajar

Kriteria	Skor
Petunjuk belajar dalam LKS jelas, runtut, mudah dipahami, dan dapat membimbing siswa sebelum mengerjakan LKS	4
Memenuhi 3 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	2
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	1

Butir 3. Kesesuaian materi dengan KD

Kriteria	Skor
Tujuan, informasi pendukung, dan pertanyaan sesuai dengan KD yang harus dicapai siswa	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi aspek yang ditentukan	1

Butir 4. Kedalaman materi

Kriteria	Skor
Materi dalam artikel dapat menggambarkan contoh yang tepat, merupakan fenomena nyata, dan melatih siswa memecahkan masalah pada materi sistem ekskresi manusia	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi aspek yang ditentukan	1

Butir 5. Kebenaran substansi materi

Kriteria	Skor
Artikel, informasi pendukung, dan pertanyaan sesuai dengan materi yang berlaku dalam bidang biologi pada materi sistem ekskresi pada manusia	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi aspek yang ditentukan	1

Butir 6. Kesesuaian kegiatan atau tugas siswa dengan materi

Kriteria	Skor
Kegiatan berpusat pada siswa, melatih kerjasama siswa dan pertanyaan mengarahkan siswa untuk berpikir kritis sesuai dengan materi	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi aspek yang ditentukan	1

Butir 7. Pertanyaan jelas dan dapat dipahami

Kriteria	Skor
Pertanyaan menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa, kalimat dapat dipahami, jenis huruf dan ukuran jelas terlihat	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi aspek yang ditentukan	1

Lampiran 6 Hasil validasi kelayakan media menurut BSNP

INSTRUMEN PENILAIAN FORMATIF
BAHAN AJAR LKS BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING

Judul Bahan Ajar : LKS Sistem Ekskresi pada Manusia Berbasis Problem Based Learning
 Mata Pelajaran : IPA (Biologi)
 Penulis : Nur Hikmah (4401408116)
 Validator : Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc., ST.
 Tanggal : 25 November 2013

Petunjuk pengisian:

Berilah tanda check (✓) pada kolom yang paling sesuai!

- 1 : Tidak baik
 2 : Cukup Baik
 3 : Baik
 4 : Sangat Baik

NO	KOMPONEN	1	2	3	4
A. KELAYAKAN ISI					
1	Kesesuaian dengan SK/KD				✓
2	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa				✓
3	Berpusat pada siswa				✓
4	Mengembangkan kemampuan kerjasama siswa				✓
B. KEBAHASAAN					
5	Keterbacaan				✓
6	Kejelasan informasi			✓	
7	Kesesuaian dengan tingkat kedewasaan siswa				✓
C. SAJIAN					
8	Kejelasan tujuan				✓
9	Urutan Penyajian				✓
10	Menciptakan komunikasi interaktif			✓	
D. KEGRAFIKAN					
11	Penggunaan font (jenis dan ukuran)				✓
12	Layout, tata letak			✓	
13	Desain tampilan				✓

Komentar/Saran Validator

.....

Semarang, 25 November 2013
 Validator,



Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc., ST.
 NIP. 19620308 199002 1 001

Lampiran 7 Hasil validasi kelayakan aspek didaktik, konstruksi, dan teknik

**LEMBAR PENILAIAN SYARAT DIDAKTIK, KONSTRUKSI, DAN TEKNIK
LKS BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING**

Judul Bahan Ajar : LKS Sistem Ekskresi pada Manusia Berbasis Problem Based Learning
 Mata Pelajaran : IPA (Biologi)
 Penulis : Nur Hikmah (4401408116)
 Validator : Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc., ST.
 Tanggal : 25 November 2013

Petunjuk pengisian:

Berilah tanda check (✓) pada kolom yang paling sesuai!

1 : Tidak baik 3 : Baik
 2 : Cukup baik 4 : Sangat baik

NO	PERNYATAAN	SKOR			
		1	2	3	4
Syarat-syarat didaktik					
1	Mengajak siswa aktif				✓
2	Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa				✓
3	Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, dan moral pada diri siswa				✓
4	Pengalaman belajar dapat mengembangkan pribadi siswa				✓
Syarat-syarat konstruksi					
5	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa			✓	
6	Menggunakan struktur kalimat yang jelas				✓
7	Menyediakan ruang yang cukup pada LKS sehingga siswa dapat menulis				✓
8	Mencantumkan tujuan belajar, identitas, dan mempunyai manfaat yang diperoleh siswa				✓
Syarat-syarat teknik					
9	Tulisan jelas dan mudah di baca				✓
10	Gambar dapat menyampaikan pesan, jelas, dan menarik			✓	
11	Desain tampilan menarik dari segi warna, gambar, dan tulisan			✓	

Catatan Perbaikan :

.....

Semarang, 25 November 2013
 Validator,



Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc., ST.
 NIP. 19620308 199002 1 001

Lampiran 8 Rubrik penilaian kelayakan media berdasarkan kelayakan bahan ajar menurut BSNP, aspek didakdik, konstruksi, dan teknik

**PEDOMAN PENILAIAN KOMPONEN KELAYAKAN ISI LKS BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING**

Butir 1. Kesesuaian dengan SK/KD

Kriteria	Skor
Tujuan, kompetensi belajar, dan informasi pendukung sesuai dengan SK dan KD dalam KTSP	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

Butir 2. Kesesuaian dengan kebutuhan siswa

Kriteria	Skor
Materi yang disajikan dapat menambah wawasan dan pengetahuan siswa, memfasilitasi pembelajaran kontekstual, dan melatih siswa berpikir kritis	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

Butir 3. Berpusat pada siswa

Kriteria	Skor
Siswa sebagai subyek belajar dalam kegiatan diskusi kelompok , pertanyaan mengarahkan siswa untuk saling bertukar pikiran, dan bekerjasama dalam menyelesaikan tugas	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

Butir 4. Mengembangkan kemampuan kerjasama siswa

Kriteria	Skor
Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat memfasilitasi siswa untuk berdiskusi, berpikir kritis, memahami materi melalui kerjasama dalam kelompok	4
Kegiatan yang disajikan memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Kegiatan yang disajikan memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Kegiatan yang disajikan tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

**PEDOMAN PENILAIAN KOMPONEN KEBAHASAAN LKS BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING**

Butir 5. Keterbacaan

Kriteria	Skor
Penggunaan jenis huruf, ukuran huruf, dan kalimat jelas terbaca	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

Butir 6. Kejelasan informasi

Kriteria	Skor
Informasi yang disajikan jelas, mudah dimengerti, dan tidak menimbulkan salah tafsir	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

Butir 7. Kesesuaian dengan tingkat kedewasaan siswa

Kriteria	Skor
Bahasa yang digunakan dapat dipahami, kalimat dapat dipahami, dan pertanyaan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa kelas IX SMP	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

**PEDOMAN PENILAIAN KOMPONEN SAJIAN LKS BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING**

Butir 8. Kejelasan tujuan

Kriteria	Skor
Tujuan yang terdapat dalam LKS jelas, dapat dimengerti, dan sesuai dengan SK/KD materi sistem ekskresi pada manusia	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

Butir 9. Urutan penyajian

Kriteria	Skor
Sistematika LKS disajikan secara lengkap, runtut , dan konsisten untuk semua LKS	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2

Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1
--	---

Butir 10. Menciptakan komunikasi interaktif

Kriteria	Skor
Penyajian LKS dengan tujuan, informasi pendukung, ilustrasi/gambar, dan adanya petunjuk belajar yang memungkinkan siswa seolah-olah berdialog dengan penulis	4
Memenuhi 3 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	2
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	1

**PEDOMAN PENILAIAN KOMPONEN KEGRAFIKAN LKS BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING**

Butir 11. Penggunaan font (jenis dan ukuran)

Kriteria	Skor
Penggunaan jenis huruf jelas, terbaca dengan baik, dan ukurannya pas	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

Butir 12. Layout, tata letak

Kriteria	Skor
Bentuk, warna, ukuran dan unsur tata letak LKS ditampilkan secara menarik, serasi, dan proporsional	4
Apabila memenuhi 2 aspek dari kriteria yang telah ditentukan	3
Apabila memenuhi 1 aspek dari kriteria yang telah ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

Butir 13. Desain tampilan

Kriteria	Skor
Desain LKS dilengkapi dengan gambar yang relevan, tidak terkesan monoton, dan menarik minat siswa untuk mempelajarinya	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

**PEDOMAN PENILAIAN SYARAT DIDAKTIK LKS BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING**

Butir 1. Mengajak siswa aktif

Kriteria	Skor
Kegiatan yang disajikan dalam LKS dapat melibatkan peran aktif siswa melalui diskusi, presentasi, dan tanya jawab.	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

Butir 2. Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa

Kriteria	Skor
Adanya variasi stimulus (memberi kesempatan siswa untuk menulis, berdiskusi, tanya jawab, dan presentasi)	4
Variasi stimulus hanya meliputi 3 aspek dari yang ditentukan	3
Variasi stimulus hanya meliputi 2 aspek dari yang ditentukan	2
Variasi stimulus hanya meliputi 1 aspek dari yang ditentukan	1

Butir 3. Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, dan moral siswa

Kriteria	Skor
Dapat mengembangkan komunikasi sosial, emosional dan moral siswa	4
Mengembangkan 2 aspek dari yang ditentukan	3
Mengembangkan 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak mengembangkan ketiga aspek yang ditentukan	1

Butir 4. Pengalaman belajar dapat mengembangkan kepribadian siswa

Kriteria	Skor
Pemberian informasi pendukung, kegiatan diskusi kelompok, dan presentasi dalam LKS memberikan pengalaman belajar yang dapat mengembangkan kepribadian (karakter) siswa	4
Mengembangkan 2 aspek dari yang ditentukan	3
Mengembangkan 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak mengembangkan ketiga aspek yang ditentukan	1

**PEDOMAN PENILAIAN SYARAT KONSTRUKTIF LKS BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING**

Butir 5. Menggunakan bahasa sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa

Kriteria	Skor
Bahasa yang digunakan dapat dipahami, kalimat dapat dipahami, dan pertanyaan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa kelas IX SMP	4

Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

Butir 6. Menggunakan struktur kalimat yang jelas

Kriteria	Skor
Struktur kalimat dalam LKS jelas, tepat, dan mudah dipahami	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

Butir 7. Memberikan ruang yang cukup bagi siswa untuk menulis

Kriteria	Skor
Dalam LKS setiap pertanyaan disediakan ruang yang cukup untuk menulis jawaban	4
Dalam LKS setiap pertanyaan disediakan sedikit ruang untuk menulis jawaban	3
Dalam LKS hanya beberapa pertanyaan yang disediakan ruang untuk menulis jawaban	2
Dalam LKS tidak ada ruang untuk menulis	1

Butir 8. Mencantumkan tujuan belajar, identitas, dan mempunyai manfaat yang diperoleh siswa

Kriteria	Skor
Mencantumkan tujuan belajar, identitas, dan mempunyai manfaat yang dapat diperoleh siswa	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

**PEDOMAN PENILAIAN SYARAT TEKNIK LKS BERBASIS KASUS
PROBLEM BASED LEARNING**

Butir 9. Tulisan jelas dan mudah dibaca

Kriteria	Skor
Penggunaan jenis huruf jelas, terbaca dengan baik, dan ukurannya pas	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

Butir 10. Gambar dapat menyampaikan pesan, jelas, dan menarik

Kriteria	Skor
Gambar dapat menyampaikan pesan, jelas, dan menarik	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

Butir 11. Desain tampilan menarik dari segi warna, gambar, dan tulisan

Kriteria	Skor
Desain tampilan LKS menarik dari segi warna, gambar, dan tulisan	4
Memenuhi 2 aspek dari yang ditentukan	3
Memenuhi 1 aspek dari yang ditentukan	2
Tidak memenuhi semua aspek yang ditentukan	1

Lampiran 9 Hasil angket tanggapan guru uji coba skala kecil

**LEMBAR ANGKET TANGGAPAN GURU UJI COBA SKALA KECIL
TERHADAP LKS BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING**

Petunjuk pengisian:

- 1 Mohon isilah identitas Bapak/Ibu pada kolom yang telah disediakan.
- 2 Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kolom tanggapan yang disediakan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu!

Nama : Twentin Yuni Ratnasari

Mengajar di Kelas : IX (sembilan)

No.	Pertanyaan	Tanggapan		Rerata Skor
		Ya	Tidak	
1	Apakah desain sampul sebagai representasi isi LKS disajikan dengan kombinasi huruf, warna, tulisan, dan gambar yang menarik?	✓		
2	Apakah komponen dalam setiap LKS lengkap meliputi judul, tujuan pembelajaran, petunjuk belajar, dan penugasan?	✓		
3	Apakah desain tampilan LKS menarik minat siswa untuk belajar?	✓		
4	Apakah penggunaan jenis huruf dan ukurannya dapat terbaca dengan jelas?	✓		
5	Apakah ilustrasi gambar yang disajikan dalam LKS jelas?	✓		
6	Apakah gambar yang disajikan dalam LKS sesuai dengan materi?	✓		
7	Apakah kalimat yang digunakan dapat dipahami?	✓		
8	Apakah LKS ini memberi ruang yang cukup bagi siswa untuk menulis?	✓		
9	Apakah bahasa yang digunakan dalam LKS mudah dipahami?	✓		
10	Apakah LKS ini memberi manfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan siswa?	✓		
11	Apakah isi LKS sesuai dengan materi sistem ekskresi pada manusia?	✓		
12	Apakah pertanyaan dalam LKS dapat melatih siswa berpikir kritis?	✓		
13	Apakah LKS ini memberi pengalaman belajar kontekstual (sesuai kejadian nyata)?	✓		
14	Apakah kegiatan dalam LKS ini dapat mengembangkan kemampuan kerjasama siswa?	✓		

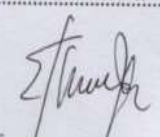
Catatan tambahan (bila diperlukan):

.....

.....

.....

Batang, 7 Desember2013
Guru,



Twentin Yuni R., S.Pd.
NIP. -

Sumber: dimodifikasi dari BSNP (2008), Darmodjo dan Kaligis (1992)

Lampiran 10 Rekapitulasi tanggapan siswa pada uji coba skala kecil

REKAPITULASI TANGGAPAN SISWA PADA UJI COBA SKALA KECIL

NO.	KODE SISWA	SKOR PERTANYAAN PADA NOMOR														SKOR	%	TANGGAPAN
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
1	C_01	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	85.71	Sangat Positif
2	C_02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	13	92.86	Sangat Positif
3	C_03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
4	C_04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
5	C_05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
6	C_06	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	92.86	Sangat Positif
7	C_07	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	92.86	Sangat Positif
8	C_08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
9	C_09	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
10	C_10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
11	C_11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
12	C_12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
13	C_13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
14	C_14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
15	C_15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
16	C_16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
17	C_17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
18	C_18	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	92.86	Sangat Positif
19	C_19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
20	C_20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
21	C_21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
22	C_22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
23	C_23	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	92.86	Sangat Positif
24	C_24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
25	C_25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
26	C_26	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	92.86	Sangat Positif
27	C_27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
28	C_28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
29	C_29	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	92.86	Sangat Positif
30	C_30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
31	C_31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
32	C_32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	100.00	Sangat Positif
33	C_33	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	92.86	Sangat Positif
34	C_34	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	10	71.43	Positif
	SKOR	32	33	29	34	33	32	34	33	34	33	33	34	34	34	33		
	%	94.1	97.1	85.3	100	97.1	94.1	100	97.1	100	97.1	97.1	100	100	100	97.06		
		RATA-RATA														13.59	97.06	Sangat Positif

Lampiran 11 Contoh tanggapan siswa pada uji coba skala kecil

**LEMBAR ANGKET TANGGAPAN SISWA UJI COBA SKALA KECIL TERHADAP
LKS BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING**

Petunjuk pengisian:

1. Mohon isilah identitas Anda pada kolom yang telah disediakan.
2. Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kolom tanggapan yang disediakan sesuai dengan pendapat Anda!

Nama : Aqmaria Anayida

Kelas : IX CHS

No. Absen : 8

No.	Pertanyaan	Tanggapan		Rerata Skor
		Ya	Tidak	
1	Apakah desain sampul sebagai representasi isi LKS disajikan dengan kombinasi huruf, warna, tulisan, dan gambar yang menarik?	✓		
2	Apakah komponen dalam setiap LKS lengkap meliputi judul, tujuan pembelajaran, petunjuk belajar, dan penugasan?	✓		
3	Apakah desain tampilan LKS menarik minat untuk belajar?	✓		
4	Apakah penggunaan jenis huruf dan ukurannya dapat terbaca dengan jelas?	✓		
5	Apakah ilustrasi gambar yang disajikan dalam LKS jelas?	✓		
6	Apakah gambar yang disajikan dalam LKS sesuai dengan materi?	✓		
7	Apakah kalimat yang digunakan dapat dipahami?	✓		
8	Apakah LKS ini memberi ruang yang cukup untuk menulis?	✓		
9	Apakah bahasa yang digunakan dalam LKS mudah dipahami?	✓		
10	Apakah LKS ini memberi manfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan?	✓		
11	Apakah isi LKS sesuai dengan materi sistem ekskresi pada manusia?	✓		
12	Apakah pertanyaan dalam LKS dapat melatih berpikir kritis?	✓		
13	Apakah LKS ini memberi pengalaman belajar kontekstual (sesuai kejadian nyata)?	✓		
14	Apakah kegiatan dalam LKS ini dapat mengembangkan kemampuan kerjasama?	✓		

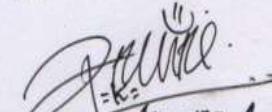
Catatan tambahan (bila diperlukan):

.....

.....

.....

Batang, 5 Desember 2013
Siswa,


.....
Aqmaria A.

Sumber: dimodifikasi dari BSNP (2008), Darmodjo dan Kaligis (1992)

Lampiran 12 Analisis soal

HASIL ANALISIS SOAL UJI COBA
(VALIDITAS, REABILITAS, TINGKAT KESUKARAN, DAN DAYA PEMBEDA)

NO	No. Absen	KODE SISWA	NOMOR BUTIR SOAL											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	34	UC_1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
2	25	UC_2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
3	31	UC_3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
4	5	UC_4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
5	11	UC_5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
6	6	UC_6	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
7	18	UC_7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
8	4	UC_8	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
9	8	UC_9	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
10	16	UC_10	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
11	2	UC_11	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
12	9	UC_12	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
13	32	UC_13	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
14	10	UC_14	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
15	14	UC_15	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
16	27	UC_16	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
17	21	UC_17	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
18	22	UC_18	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
19	1	UC_19	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
20	12	UC_20	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
21	24	UC_21	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
22	28	UC_22	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
23	7	UC_23	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
24	13	UC_24	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
25	33	UC_25	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
26	20	UC_26	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
27	15	UC_27	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
28	26	UC_28	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
29	29	UC_29	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
30	19	UC_30	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
31	3	UC_31	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
32	17	UC_32	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
33	23	UC_33	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
34	30	UC_34	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Jumlah			31	33	30	11	20	29	12	26	24	24	32	3
Batas Atas			17	17	17	7	13	17	8	14	17	17	17	2
Batas Bawah			14	16	13	4	7	12	4	12	7	7	15	1
D			0.1765	0.0588	0.2353	0.1765	0.3529	0.2941	0.2353	0.1176	0.5882	0.5882	0.1176	0.0588
Daya Beda			Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Baik	Baik	Jelek	Jelek
P			0.9118	0.9706	0.8824	0.3235	0.5882	0.8529	0.3529	0.7647	0.7059	0.7059	0.9412	0.0882
TK			Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sukar
rxy			0.2772	0.2023	0.2907	0.1368	0.5058	0.604	0.3226	0.3289	0.6451	0.6346	0.3311	0.0094
rtabel			0.339											
Validitas			Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Valid	Valid	Tidak	Tidak	Valid	Valid	Tidak	Tidak
M			24.147											
Vt			37.831											
k			40											
r11			0.766											
Reliabilitas			Reliabel											
Keterangan			Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Dipakai	Dipakai	Tidak	Tidak	Dipakai	Dipakai	Tidak	Tidak

HASIL ANALISIS SOAL UJI COBA
(VALIDITAS, REABILITAS, TINGKAT KESUKARAN, DAN DAYA PEMBEDA)

NOMOR BUTIR SOAL															
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1
0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
30	10	4	25	9	17	8	30	12	25	33	33	26	26	24	24
17	8	1	15	7	12	6	17	10	15	17	17	16	15	13	15
13	2	3	10	2	5	2	13	2	10	16	16	10	11	11	9
0.2353	0.3529	-0.118	0.2941	0.2941	0.4118	0.2353	0.2353	0.4706	0.2941	0.0588	0.0588	0.3529	0.2353	0.1176	0.3529
Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Jelek	Jelek	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup
0.8824	0.2941	0.1176	0.7353	0.2647	0.5	0.2353	0.8824	0.3529	0.7353	0.9706	0.9706	0.7647	0.7647	0.7059	0.7059
Mudah	Sukar	Sukar	Mudah	Sukar	Sedang	Sukar	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang
0.4391	0.4148	-0.202	0.4587	0.3975	0.569	0.2911	0.5579	0.5827	0.307	0.2872	0.2872	0.4755	0.3965	0.2988	0.5192
0.339															
Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Tidak	Tidak	Tidak	Valid	Valid	Tidak	Valid
24.147															
37.831															
40															
0.766															
Reliabel															
Dipakai	Dipakai	Tidak	Dipakai	Tidak	Dipakai	Tidak	Dipakai	Dipakai	Tidak	Tidak	Tidak	Dipakai	Dipakai	Tidak	Dipakai

HASIL ANALISIS SOAL UJI COBA
(VALIDITAS, REABILITAS, TINGKAT KESUKARAN, DAN DAYA PEMBEDA)

NOMOR BUTIR SOAL												SKOR TOTAL (Y)	Y ²
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	33	1089
1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	32	1024
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	31	961
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	31	961
1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	31	961
1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	31	961
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	31	961
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	30	900
1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	30	900
0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	29	841
0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	29	841
0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	28	784
1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	28	784
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	28	784
0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	27	729
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	27	729
1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	25	625
1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	24	576
0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	24	576
0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	23	529
1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	23	529
1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	22	484
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	22	484
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	21	441
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	20	400
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	19	361
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	18	324
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17	289
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	17	289
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	16	256
1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	15	225
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	14	196
0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	14	196
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	121
24	18	3	24	20	18	28	15	10	6	24	20	821	21111
13	13	1	15	13	11	17	10	8	4	17	15		
11	5	2	9	7	7	11	5	2	2	7	5		
0.1176	0.4706	-0.059	0.3529	0.3529	0.2353	0.3529	0.2941	0.3529	0.1176	0.5882	0.5882		
Jelek	Baik	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Baik	Baik		
0.7059	0.5294	0.0882	0.7059	0.5882	0.5294	0.8235	0.4412	0.2941	0.1765	0.7059	0.5882		
Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang		
0.1414	0.4632	-0.21	0.6241	0.5155	0.1375	0.5254	0.258	0.4044	0.1645	0.7501	0.4378		
0.339													
Tidak	Valid	Tidak	Valid	Valid	Tidak	Valid	Tidak	Valid	Tidak	Valid	Valid		
24.147													
37.831													
40													
0.766													
Reliabel													
Valid	Dipakai	Tidak	Dipakai	Dipakai	Tidak	Dipakai	Tidak	Dipakai	Tidak	Dipakai	Dipakai		

KISI-KISI PENULISAN SOAL

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama (SMP)
 Tahun pelajaran : 2013/2014
 Mata pelajaran : IPA (Biologi)
 SK : Memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia
 KD : Mendeskripsikan sistem ekskresi pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan

Keterangan:

C1 : Ingatan C4 : Analisis

C2 : Pemahaman C5 : Sintesis

C3 : Penerapan C6 : Evaluasi

No.	Indikator	Ranah Kognitif					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	Mendeskripsikan struktur organ penyusun sistem ekskresi pada manusia.		1, 5, 22, 28			39, 40	
2	Mendeskripsikan fungsi sistem ekskresi		2, 7, 9, 19, 25, 38	29, 31	6, 16, 27		
3	Menjelaskan proses pembentukan urin pada ginjal dan menganalisis hubungan antara pengeluaran air melalui urin dan keringat			3, 4, 12, 15, 18, 36	34, 35	24	26, 32
4	Mendata contoh kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi dalam kehidupan sehari-hari dan upaya mengatasinya serta menyadari pentingnya menjaga kesehatan organ sistem ekskresi			33, 37	8, 13, 21, 23	11, 30	10, 14, 17, 20

Lampiran 14 Soal uji coba

**PEMERINTAH KABUPATEN BATANG
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
SMP N 4 BANDAR**

Desa Binangun Kec. Bandar Kab. Batang 51254 Telp. (0285) 7909224

SOAL EVALUASI

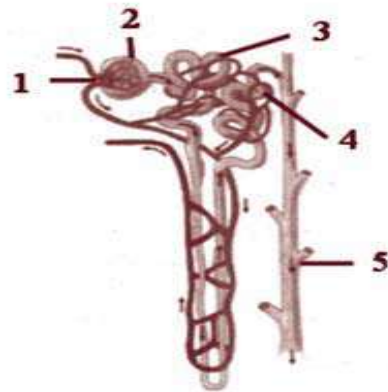
Sekolah : SMP N 4 Bandar
Mata Pelajaran : IPA (Biologi)
Kelas/Semester : IX/I

Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan memberikan tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d pada lembar jawab yang tersedia!

1. Berikut ini adalah organ tubuh manusia:
 1. Mata
 2. Ginjal
 3. Usus
 4. Kulit
 5. Paru-paru
 6. Jantung
 7. Hati
 8. Pankreas

Dari data tersebut, manakah yang merupakan alat ekskresi?

 - a. 1,3,6,8
 - b. 2,4,5,7
 - c. 1,2,3,4
 - d. 5,6,7,8
 2. Paru-paru merupakan organ respirasi dan ekskresi. Mengapa paru-paru disebut sebagai organ ekskresi?
 - a. Karena mengeluarkan karbondioksida dan uap air sisa pembakaran bahan makanan.
 - b. Karena menghasilkan empedu.
 - c. Karena mengeluarkan keringat.
 - d. Karena mengeluarkan urin.
 3. Zat-zat metabolisme harus dikeluarkan dari tubuh karena...
 - a. dapat menguatkan jantung
 - b. dapat menginfeksi tubuh
 - c. dapat mengganggu pencernaan
 - d. dapat meracuni tubuh
 4. Bagaimanakah urutan jalannya urin dari penyaringan sampai pengeluaran?
 - a. Ginjal-ureter-uretra-kantung kemih
 - b. Ginjal-ureter-kantung kemih-uretra
 - c. Ureter-ginjal-kantung kemih-uretra
 - d. Ginjal-uretra-kantung kemih-ureter
- Gambar berikut untuk soal nomor 5-7!



5. Badan malpigi ditunjukkan oleh nomor...
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 1 dan 2
 - d. 1,2,3,4
6. Apakah yang akan terjadi bila bagian nomor 3 tidak dapat melaksanakan fungsinya?

- a. Zat-zat yang masih diperlukan oleh tubuh seperti garam, air, glukosa, dan asam amino tidak dapat diserap kembali.
- b. Zat-zat yang masih diperlukan oleh tubuh seperti garam, air, glukosa, dan asam amino tetap dapat diserap kembali.
- c. Masih dapat menyerap garam dan tidak dapat menyerap air, glukosa, dan asam amino yang dibutuhkan tubuh.
- d. Hanya dapat menyerap air dan garam dan tidak dapat menyerap glukosa dan asam amino yang dibutuhkan tubuh.
7. Reabsorpsi atau penyerapan kembali zat-zat yang masih berfungsi berlangsung di bagian nomor...
- 1
 - 2
 - 3
 - 4 dan 5
8. Dokter menjelaskan bahwa akibat terkena virus, cabang bronkus atau bronkiolus mengalami peradangan. Berdasarkan kejadian tersebut, apakah yang dapat disimpulkan?
- Seseorang menderita asma
 - Seseorang menderita bronkitis
 - Seseorang menderita tuberkulosis
 - Seseorang menderita pleuritis
9. Data:
- Menghasilkan cairan empedu
 - Menawarkan racun
 - Menyaring darah
 - Mengeluarkan minyak
 - Pengatur suhu tubuh
- Manakah pernyataan yang benar tentang fungsi hati?
- 1 dan 2
 - 2 dan 3
 - 3 dan 4
 - 4 dan 5
10. Sinta pergi ke rumah sakit untuk memeriksa penyakitnya. Ketika bertemu dengan dokter ia mengungkapkan keluhannya, yaitu nyeri saat buang air kecil, anyang-anyangan, pinggang pegal, perih dan panas saat buang air kecil. Hasil tes laboratorium menunjukkan bahwa urin sinta mengandung sel darah putih, darah, dan bakteri. Dokter memberikan antibiotik sebagai obatnya. Berdasarkan keluhan dan hasil laboratorium tersebut, apakah yang bisa disimpulkan?
- Sinta menderita albuminuria
 - Sinta menderita batu ginjal
 - Sinta menderita infeksi saluran kemih
 - Sinta menderita diabetes melitus
11. Salah satu penyebab ISK adalah bakteri terutama E. Coli yang banyak terdapat pada tinja manusia dan biasa hidup di kolon. Wanita 30 kali lebih rentan terhadap infeksi saluran kemih dibanding pria. Prediksilah mengapa wanita lebih rentan terhadap ISK daripada pria?
- Uretra wanita lebih panjang dari pria, muaranya dekat vagina dan anus sehingga mudah terkena bakteri dan tidak memiliki prostat sebagai antibakteri sedangkan pria memiliki prostat.
 - Uretra wanita lebih pendek dari pria, muaranya jauh dari vagina dan anus sehingga mudah terkena bakteri dan memiliki prostat sebagai antibakteri sedangkan pria tidak memiliki prostat.
 - Uretra wanita lebih panjang dari pria, muaranya dekat vagina dan anus sehingga mudah terkena

- bakteri dan memiliki prostat sebagai antibakteri sedangkan pria tidak memiliki prostat.
- d. Uretra wanita lebih pendek dari pria, muaranya dekat vagina dan anus sehingga mudah terkena bakteri dan tidak memiliki prostat sebagai antibakteri sedangkan pria memiliki prostat.
12. Jika terjadi kerusakan ginjal atau kerja ginjal tidak baik, dalam urin akan terdapat...
- vitamin
 - protein
 - garam mineral
 - zat warna empedu
13. Segelas es teh manis di musim kemarau menjadi tawaran yang sulit ditolak karena dingin dan segarnya es akan membawa kelegaan di tengah dahaga. Di sisi lain para dokter memperingatkan agar menghindari es teh sebagai pelepas dahaga. Hal ini karena es teh akan memperburuk kondisi orang yang beresiko batu ginjal. Mengapa demikian?
- Karena es teh mengandung oksalat dalam konsentrasi tinggi yang menjadi salah satu pemicu zat batu ginjal.
 - Karena es teh mengandung oksalat dalam konsentrasi rendah yang menjadi salah satu pemicu zat batu ginjal.
 - Karena es teh mengandung oksalat dalam konsentrasi tinggi yang tidak menjadi pemicu zat batu ginjal.
 - Karena es teh mengandung oksalat dalam konsentrasi rendah yang tidak menjadi pemicu zat batu ginjal.
14. Pak karyo memeriksakan penyakitnya ke dokter. Ketika dokter memeriksa, dokter melihat bahwa warna kulit tubuh pak karyo pucat, bagian bola mata berwarna kekuningan, dan kuku jari juga berwarna kuning. Dokter menjelaskan bahwa warna kuning tersebut disebabkan oleh kandungan bilirubin dalam tubuh melebihi kapasitas normal. Berdasarkan keterangan tersebut, simpulkanlah organ apakah yang terserang penyakit tersebut? Dan apakah penyakit yang di derita pak karyo?
- Kulit, penyakit kuning
 - Kulit, hepatitis
 - Hati, penyakit kuning
 - Hati, hepatitis
15. Urin sekunder merupakan hasil proses ekskresi dibawa oleh tubulus pengumpul ke...
- korteks
 - medula
 - pelvis ginjal
 - ureter
16. Ekskresi merupakan proses pengeluaran zat sisa metabolisme yang sudah tidak diperlukan lagi bagi tubuh organisme. Ginjal, hati, paru-paru, dan kulit merupakan organ-organ sistem ekskresi pada manusia. Prediksilah bagaimanakah jika ginjal tidak dapat menjalankan fungsinya?
- Pengeluaran urin akan terhambat dan menimbulkan rasa nyeri.
 - Urin masuk kembali ke dalam darah dan penyerapan air terganggu.
 - Zat-zat racun hasil metabolisme tubuh terus bersirkulasi dalam darah dan menumpuk di dalam tubuh sehingga dapat menyebabkan kematian.
 - Di dalam urin mengandung darah.
17. Pada suatu pemeriksaan urin terhadap 3 orang pasien diperoleh data sebagai berikut:

1. Orang I urin mengandung albumin
2. Orang II urin mengandung glukosa
3. Orang III urin mengandung sel darah merah

Berdasarkan hasil data tersebut dapat disimpulkan bahwa...

- a. orang I menderita nefritis
 - b. orang II menderita uremia
 - c. orang III menderita hematuria
 - d. orang II menderita albuminuria
18. Berikut ini adalah bagian-bagian pada ginjal:

1. Tubulus kontortus proksimal
2. Kapsula bowman
3. Tubulus kontortus distal
4. Tubulus pengumpul
5. Lengkung henle

Urutan jalur yang dilalui urin saat mengalami penyaringan adalah...

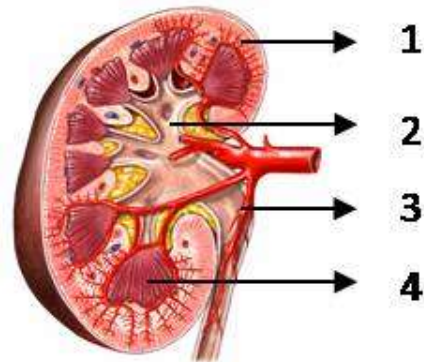
- a. 2,3,1,5,4
 - b. 1,3,2,4,5
 - c. 2,1,5,3,4
 - d. 2,1,4,3,5
19. Cara kulit mengatur suhu tubuh dengan...
- a. mengeluarkan minyak
 - b. mengeluarkan air
 - c. mengeluarkan panas
 - d. mendirikan bulu-bulu

20. Kekurangan cairan dalam tubuh dapat menyebabkan kerja ginjal kita lebih berat dan kemungkinan pengendapan garam kalsium dapat terjadi sehingga menyebabkan batu ginjal. Menurutmu bagaimanakah cara yang dapat dilakukan untuk mencegah batu ginjal?

- a. Banyak minum dan sering menahan keinginan untuk buang air kecil.
- b. Banyak minum dan tidak menahan keinginan untuk buang air kecil.
- c. Sedikit minum dan sering menahan keinginan untuk buang air kecil.
- d. Sedikit minum dan tidak menahan keinginan untuk buang air kecil.

21. Berdasarkan hasil pemeriksaan ditemukan bahwa di dalam urin mengandung darah. Dari hasil pemeriksaan tersebut dapat disimpulkan bahwa seseorang mengalami...
- a. albuminuria
 - b. hematuria
 - c. nefritis
 - d. gagal ginjal

Untuk nomor 22 dan 23 perhatikan gambar berikut ini!



22. Bagian korteks ginjal dan medulla ditunjukkan oleh nomor...
- a. 1 dan 2
 - b. 2 dan 3
 - c. 3 dan 4
 - d. 1 dan 4

23. Apabila di bagian nomor 2 terdapat pengendapan garam kalsium, maka apa yang akan terjadi?

- a. Pengeluaran urin akan terhambat dan menimbulkan rasa nyeri.
- b. Pengeluaran urin lancar dan menimbulkan rasa nyeri.
- c. Pengeluaran urin akan terhambat dan tidak menimbulkan rasa nyeri.
- d. Pengeluaran urin lancar dan tidak menimbulkan rasa nyeri.

24. Orang yang tinggal di daerah yang bersuhu panas dan orang yang tinggal

di daerah bersuhu dingin akan mempunyai perbedaan dalam hal pengeluaran air dari tubuh. Bagaimanakah pernyataan yang benar mengenai hubungan antara pengeluaran urin dan keringat?

- Apabila keringat yang dikeluarkan sedikit maka urin yang dikeluarkan juga sedikit
- Pengeluaran urin dengan pengeluaran keringat berbanding terbalik
- Pengeluaran urin dengan pengeluaran keringat berbanding lurus
- Tidak ada hubungan antara pengeluaran air melalui urin dengan pengeluaran air melalui keringat

25. Data:

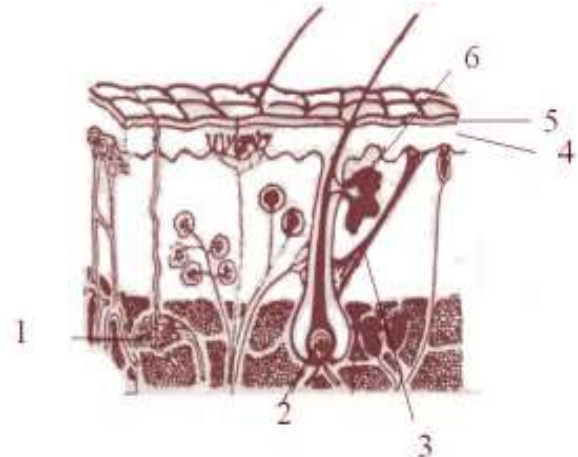
- Mengeluarkan keringat
 - Tempat pembentukan vitamin A
 - Pengatur suhu tubuh
 - Menghasilkan empedu
 - Tempat pembentukan vitamin D
 - Tempat penyimpanan lemak
- Manakah yang merupakan fungsi kulit?
- 1,2,3,4
 - 2,3,4,5
 - 1,3,5,6
 - 2,4,5,6

26. Suatu hari yogi bepergian menggunakan bus. Hari itu yogi tidak minum selama lebih dari 6 jam. Menurutmu bagaimanakah volume urin yang ia keluarkan hari itu dibandingkan hari sebelumnya?

- Lebih banyak dan lebih encer dari hari sebelumnya.
- Sama seperti hari sebelumnya tetapi lebih pekat.
- Sama seperti hari sebelumnya tetapi lebih encer.

d. Lebih sedikit dan lebih pekat dibandingkan sebelumnya.

Untuk nomor 27-29 perhatikan gambar berikut ini!



27. Apabila bagian nomor 1 mengalami kerusakan, maka apa yang akan terjadi?

- Ketika suhu tubuh meningkat maka kulit tidak bisa mengeluarkan keringat.
- Rambut akan kering karena tidak dapat mengeluarkan minyak
- Kulit akan tetap mengeluarkan keringat karena meskipun bagian nomor 1 rusak tidak akan ada pengaruhnya bagi tubuh.
- Kulit tidak akan bisa berfungsi sebagai indra peraba.

28. Lapisan tanduk ditunjukkan oleh nomor...

- 3
- 4
- 5
- 6

29. Apakah fungsi bagian nomor 6?

- Memberi warna kulit
- Melindungi dari sinar matahari
- Memelihara rambut agar tidak kering
- Mengatur suhu tubuh

30. Kebutuhan cairan bagi tubuh tidak bisa dibantah. Cairan penting dalam memelihara keseimbangan dan metabolisme tubuh. Bila asupan cairan ke tubuh tidak seimbang dengan pengeluaran, maka bisa dipastikan kamu dapat mengalami gangguan. Bagaimanakah hubungan antara kebutuhan cairan tubuh dengan konsentrasi urin?
- Ketika tubuh tidak punya cukup cairan, konsentrasi urin akan mengalir bebas, jernih, dan bebas bau sehingga mudah terjadi pengendapan garam kalsium.
 - Ketika tubuh tidak punya cukup cairan, konsentrasi urin pekat, warna keruh, dan berbau tajam.
 - Ketika tubuh memiliki cukup cairan, konsentrasi urin akan mengalir bebas, jernih, dan bebas bau sehingga mudah terjadi pengendapan garam kalsium.
 - Ketika tubuh memiliki cukup cairan, konsentrasi urin pekat, warna keruh, dan berbau tajam sehingga mudah terjadi pengendapan garam kalsium.
31. Hati akan menghasilkan empedu sehingga hati dianggap sebagai organ ekskresi. Alasan hati dianggap sebagai organ ekskresi karena empedu...
- berasal dari penghancuran eritrosit
 - masih digunakan dalam proses pencernaan
 - merupakan zat sisa metabolisme protein
 - mempunyai sifat larut dalam air
32. Tono dan budi adalah dua orang yang hidup di lingkungan yang berbeda. Tono tinggal di daerah pesisir laut. Setiap berangkat sekolah ia harus berjalan kaki satu kilometer kemudian naik angkutan selama setengah jam. Sedangkan budi tinggal di daerah dataran tinggi dieng. Setiap berangkat sekolah ia menggunakan sepeda motor selama 15 menit. Bandingkanlah bagaimana proses pengeluaran air dari tubuh mereka!
- Tono lebih sering kencing, sedangkan Budi lebih banyak berkeringat.
 - Tono lebih banyak berkeringat, sedangkan Budi lebih sering kencing.
 - Tono dan Budi lebih sering kencing daripada berkeringat.
 - Tono dan Budi lebih sering berkeringat daripada kencing.
33. Di bawah ini merupakan berbagai penyakit yang menyerang sistem ekskresi pada manusia:
- nefritis
 - dermatitis
 - hepatitis
 - uremia
 - TBC
- Menghindari merokok dan sering berjemur di pagi hari selama 25-30 menit merupakan upaya untuk mencegah penyakit yang ditunjukkan nomor...
- 1 dan 4
 - 2
 - 3
 - 5
34. Mengapa bila di daerah dingin kita jarang mengeluarkan keringat?
- Suhu lingkungan yang rendah menyebabkan pembuluh darah melebar.
 - Suhu lingkungan yang rendah menyebabkan menurunnya aktivitas kelenjar keringat.

- c. Suhu lingkungan yang rendah menyebabkan penyaringan air oleh kelenjar keringat meningkat.
 - d. Suhu lingkungan yang rendah menyebabkan berkurangnya rasa panas pada tubuh.
35. Cuaca yang panas dan banyaknya aktivitas memungkinkan seseorang mengeluarkan banyak keringat. Menurutmu bagaimanakah efek yang terjadi bila seseorang terlalu banyak mengeluarkan keringat?
- a. Banyak urin yang dihasilkan.
 - b. Hilang atau berkurangnya kadar garam dalam darah.
 - c. Urin mengandung lebih banyak gula.
 - d. Urin lebih encer.
36. Bagaimanakah urutan proses yang terjadi di dalam ginjal?
- a. Filtrasi-augmentasi-reabsorpsi
 - b. Augmentasi-filtrasi-reabsorpsi
 - c. Filtrasi-reabsorpsi-augmentasi
 - d. Reabsorpsi-filtrasi-augmentasi
37. Berikut ini merupakan berbagai contoh kelainan pada ginjal:

- 2. gagal ginjal
- 3. albuminuria
- 4. nefritis

Suatu keadaan dimana fungsi ginjal terhenti secara tiba-tiba sehingga tidak menghasilkan urin. Kelainan tersebut merupakan ciri-ciri dari kelainan ginjal pada nomor...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

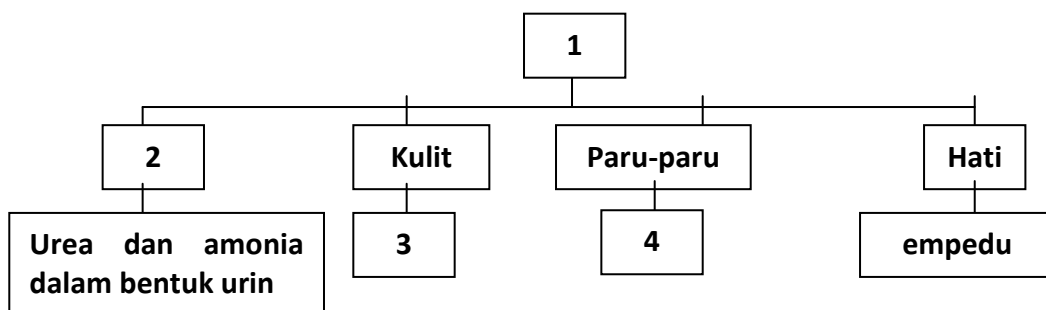
38. Berikut ini adalah aktivitas yang dilakukan manusia:

- 1. buang air besar
- 2. buang air kecil.
- 3. berkeringat
- 4. meludah
- 5. Bernafas

Yang merupakan aktivitas ekskresi yaitu nomor...

- a. 2, 3, 5
- b. 1, 2, 3
- c. 1, 3, 5
- d. 2, 3, 4

- 1. batu ginjal
39. Jika kamu membuat peta konsep seperti dibawah ini, apa saja yang akan kamu isi pada bagian yang kosong?

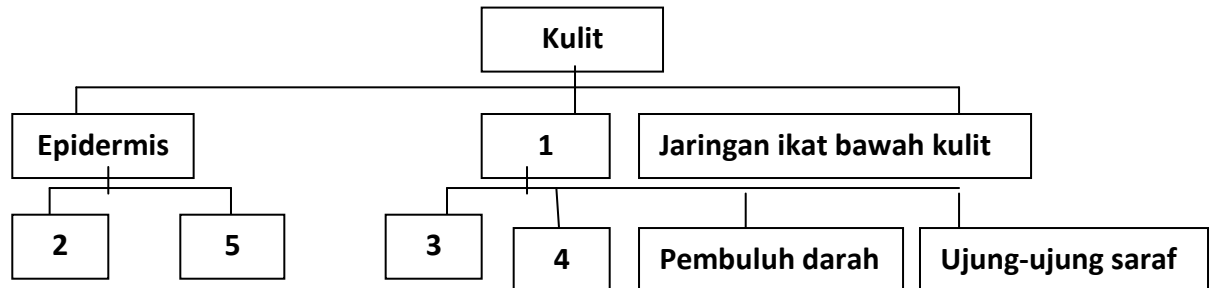


Bagian yang bernomor akan diisi dengan...

- a. 1 sistem ekskresi, 2 ginjal, 3 air, garam, dan urea dalam bentuk keringat, 4 karbondioksida dan uap air
- b. 1 ginjal, 2, sistem ekskresi, 3 karbondioksida dan uap air, 4 air, garam, dan urea dalam bentuk keringat

- c. 1 air, garam, dan urea dalam bentuk keringat, 2 ginjal, 3 sistem ekskresi, 4 karbondioksida dan uap air
- d. 1 karbondioksida dan uap air, 2 air, garam, dan urea dalam bentuk keringat, 3 ginjal, 4 sistem ekskresi

40. Jika kamu membuat peta konsep seperti dibawah ini, apa saja yang akan kamu isi pada bagian yang kosong?



Bagian yang bernomor akan diisi dengan...

- a. 1 lapisan tanduk, 2 dermis, 3 kelenjar keringat, 4 lapisan malpighi, 5 kelenjar minyak.
- b. 1 dermis, 2 lapisan tanduk, 3 kelenjar keringat, 4 kelenjar minyak, 5 lapisan malpighi.
- c. 1 lapisan tanduk, 2 dermis, 3 lapisan malpighi, 4 kelenjar minyak, 5 kelenjar keringat
- d. 1 kelenjar keringat, 2 kelenjar minyak, 3 lapisan tanduk, 4 dermis, 5 lapisan malpighi.

Lampiran 15 Kunci jawaban soal uji coba

KUNCI JAWABAN SOAL EVALUASI

Pedoman penskoran :

Jawaban benar skor 1

Jawaban salah skor 0

- | | |
|-------|-------|
| 1. B | 21. B |
| 2. A | 22. D |
| 3. D | 23. A |
| 4. B | 24. B |
| 5. C | 25. C |
| 6. A | 26. D |
| 7. C | 27. A |
| 8. B | 28. C |
| 9. A | 29. C |
| 10. C | 30. B |
| 11. D | 31. A |
| 12. B | 32. B |
| 13. A | 33. D |
| 14. C | 34. B |
| 15. C | 35. B |
| 16. C | 36. C |
| 17. C | 37. B |
| 18. C | 38. C |
| 19. B | 39. A |
| 20. B | 40. B |

Lampiran 16 Hasil tanggapan guru pada uji coba skala besar

**LEMBAR ANGGKET TANGGAPAN GURU UJI COBA SKALA BESAR
TERHADAP LKS BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING**

Petunjuk pengisian:

- Mohon isilah identitas Bapak/Ibu pada kolom yang telah disediakan.
- Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kolom tanggapan yang disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan berdasarkan pendapat Bapak/Ibu!

Nama : Twentin Yuni Ratnasari

Mengajar di Kelas : IX (Sembilan)

No.	Pernyataan	Tanggapan				Rerata Skor
		TS	KS	S	SS	
1	LKS yang dikembangkan menjadikan proses pembelajaran berpusat pada siswa			✓		
2	Bahasa dalam LKS mudah dipahami			✓		
3	LKS yang dikembangkan melatih kemampuan kerjasama siswa dalam mempelajari materi sistem ekskresi pada manusia				✓	
4	Pertanyaan yang terdapat dalam LKS melatih siswa berpikir kritis			✓		
5	LKS yang dikembangkan memberikan pengalaman belajar kontekstual			✓		
6	Lembar kerja siswa yang dikembangkan dapat membantu siswa untuk mempelajari materi melalui kegiatan yang menyenangkan.			✓		
7	LKS yang dikembangkan membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran				✓	
8	Penyajian dalam LKS menarik dan tidak terkesan monoton			✓		
9	LKS yang dikembangkan dapat diterapkan dalam proses pembelajaran			✓		

Catatan tambahan (bila diperlukan):

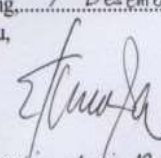
.....

.....

.....

Batang, 7 Desember 2013

Guru,



Twentin Yuni Ratnasari .s.Pd

NIP

Sumber: dimodifikasi dari BSNP (2008), Darmodjo dan Kaligis (1992)

Lampiran 17 Rekapitulasi tanggapan siswa pada uji coba skala besar

REKAPITULASI TANGGAPAN SISWA PADA UJI COBA SKALA BESAR

NO.	KODE SISWA	SKOR PERTANYAAN PADA NOMOR											SKOR	%	TANGGAPAN
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	UC_01	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	38	86.36	Sangat Positif
2	UC_02	2	3	4	3	3	4	4	3	3	2	3	34	77.27	Positif
3	UC_03	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	40	90.91	Sangat Positif
4	UC_04	3	3	4	4	4	3	2	3	2	3	3	34	77.27	Positif
5	UC_05	3	3	4	3	3	3	2	3	2	3	4	33	75.00	Positif
6	UC_06	2	2	4	3	3	3	4	3	3	3	4	34	77.27	Positif
7	UC_07	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	37	84.09	Sangat Positif
8	UC_08	4	3	3	3	3	2	3	2	3	3	4	33	75.00	Positif
9	UC_09	3	4	4	4	3	3	4	4	2	3	4	38	86.36	Sangat Positif
10	UC_10	4	2	4	4	3	4	3	3	4	2	4	37	84.09	Sangat Positif
11	UC_11	2	2	4	3	3	3	4	3	3	4	3	34	77.27	Positif
12	UC_12	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	39	88.64	Sangat Positif
13	UC_13	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	39	88.64	Sangat Positif
14	UC_14	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	38	86.36	Sangat Positif
15	UC_15	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	39	88.64	Sangat Positif
16	UC_16	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	37	84.09	Sangat Positif
17	UC_17	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	41	93.18	Sangat Positif
18	UC_18	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	39	88.64	Sangat Positif
19	UC_19	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	38	86.36	Sangat Positif
20	UC_20	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	40	90.91	Sangat Positif
21	UC_21	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	38	86.36	Sangat Positif
22	UC_22	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	37	84.09	Sangat Positif
23	UC_23	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	30	68.18	Positif
24	UC_24	4	3	4	3	3	4	2	3	4	3	4	37	84.09	Sangat Positif
25	UC_25	2	3	4	3	3	4	4	3	3	2	3	34	77.27	Positif
26	UC_26	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	40	90.91	Sangat Positif
27	UC_27	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	36	81.82	Sangat Positif
28	UC_28	3	3	4	4	3	3	2	3	2	3	3	33	75.00	Positif
29	UC_29	3	4	4	4	3	3	2	3	4	2	4	36	81.82	Sangat Positif
30	UC_30	3	3	4	2	2	4	3	3	1	4	3	33	75.00	Positif
31	UC_31	4	3	4	4	3	4	2	4	4	3	4	39	88.64	Sangat Positif
32	UC_32	4	4	3	2	3	3	4	3	4	4	4	38	86.36	Sangat Positif
33	UC_33	3	4	3	3	3	4	2	3	3	4	3	35	79.55	Positif
34	UC_34	4	4	3	3	3	3	4	2	4	4	4	38	86.36	Sangat Positif
35	UC_35	3	4	2	4	3	4	3	2	3	4	3	35	79.55	Positif
36	UC_36	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	28	63.64	Positif
37	UC_37	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	41	93.18	Sangat Positif
38	UC_38	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	34	77.27	Positif
39	UC_39	3	2	3	4	4	4	4	3	3	4	4	38	86.36	Sangat Positif
40	UC_40	3	3	3	4	4	4	2	3	4	3	4	37	84.09	Sangat Positif
41	UC_41	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	39	88.64	Sangat Positif
42	UC_42	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4	4	32	72.73	Positif
43	UC_43	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	39	88.64	Sangat Positif
44	UC_44	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	41	93.18	Sangat Positif
45	UC_45	4	4	3	4	3	3	2	2	4	4	4	37	84.09	Sangat Positif
46	UC_46	3	4	3	3	4	4	2	3	4	3	4	37	84.09	Sangat Positif
47	UC_47	4	4	3	3	3	4	3	2	4	4	4	38	86.36	Sangat Positif
48	UC_48	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	38	86.36	Sangat Positif
49	UC_49	3	4	4	3	3	4	2	3	4	3	4	37	84.09	Sangat Positif
50	UC_50	2	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	35	79.55	Positif
51	UC_51	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	40	90.91	Sangat Positif
52	UC_52	3	4	2	3	3	4	3	4	3	4	3	36	81.82	Sangat Positif
53	UC_53	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	35	79.55	Positif
54	UC_54	3	3	4	4	4	3	2	3	3	4	4	37	84.09	Sangat Positif
55	UC_55	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	33	75.00	Positif
56	UC_56	3	4	2	3	4	2	2	3	3	4	4	34	77.27	Positif
57	UC_57	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	36	81.82	Sangat Positif
58	UC_58	2	3	3	4	4	3	3	2	4	3	3	34	77.27	Positif
59	UC_59	3	4	4	3	3	4	2	3	4	3	4	37	84.09	Sangat Positif
60	UC_60	3	4	2	4	4	3	3	3	4	3	4	37	84.09	Sangat Positif
61	UC_61	4	3	2	4	3	3	2	3	4	4	4	36	81.82	Sangat Positif
62	UC_62	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	41	93.18	Sangat Positif
63	UC_63	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	30	68.18	Positif
SKOR		199	212	214	213	207	215	190	188	216	206	238			
%		78.97	84.13	84.92	84.52	82.14	85.32	75.40	74.60	85.71	81.75	94.44			
RATA-RATA													36.4762	82.90	Sangat Positif

Lampiran 18 Contoh tanggapan siswa pada uji coba skala besar

**LEMBAR ANGGKET TANGGAPAN SISWA UJI COBA SKALA BESAR
TERHADAP LKS BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING**

Petunjuk pengisian:

- 1 Mohon isilah identitas Anda pada kolom yang telah disediakan.
- 2 Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kolom tanggapan yang disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan berdasarkan pendapat Anda!

Nama : Birin Setowati
 Kelas : IX.5
 No. Absen : 20

No.	Pernyataan	Tanggapan			
		TS	KS	S	SS
1	Tulisan dan gambar dalam LKS jelas				✓
2	LKS berbasis problem based learning merupakan LKS yang baru bagi kami				✓
3	Cara penyajian LKS ini menarik minat dan perhatian untuk belajar				✓
4	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah dipahami			✓	
5	Kalimat yang digunakan dalam LKS mudah dipahami			✓	✓
6	Isi LKS sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai				✓
7	Belajar menggunakan LKS berbasis problem based learning lebih menarik daripada menggunakan LKS sebelumnya			✓	
8	Pertanyaan yang ada dalam LKS dapat dipahami			✓	
9	LKS berbasis problem based learning memberikan pengalaman belajar kontekstual (sesuai kenyataan)				✓
10	LKS berbasis problem based learning melatih berpikir kritis				✓
11	Menambah wawasan dan pengetahuan				✓

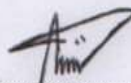
Keterangan:

SS : Sangat setuju KS : Kurang setuju
 S : Setuju TS : Tidak setuju

Catatan tambahan (bila diperlukan):

.....

Batang, 06-12- 2013
 Siswa,



Sumber: dimodifikasi dari BSNP (2008), Darmodjo dan Kaligis (1992)

Lampiran 19 Rekapitulasi hasil belajar siswa

REKAPITULASI HASIL BELAJAR SISWA KELAS IX A

No.	Kode Siswa	Tugas Kelompok	LKS	Rata-rata Tugas	UH	2UH	Jumlah Nilai	Nilai Akhir	Keterangan
1	UC_1	54	76	65	75	150	215	72	Tuntas
2	UC_2	68	60	64	55	110	174	58	Tidak Tuntas
3	UC_3	88	66	77	65	130	207	69	Tidak Tuntas
4	UC_4	68	90	79	70	140	219	73	Tuntas
5	UC_5	68	60	64	65	130	194	65	Tidak Tuntas
6	UC_6	54	76	65	65	130	195	65	Tidak Tuntas
7	UC_7	88	88	88	75	150	238	79	Tuntas
8	UC_8	76	70	73	50	100	173	58	Tidak Tuntas
9	UC_9	84	90	87	90	180	267	89	Tuntas
10	UC_10	84	90	87	65	130	217	72	Tuntas
11	UC_11	54	76	65	75	150	215	72	Tuntas
12	UC_12	54	80	67	85	170	237	79	Tuntas
13	UC_13	84	90	87	75	150	237	79	Tuntas
14	UC_14	76	70	73	70	140	213	71	Tuntas
15	UC_15	68	90	79	70	140	219	73	Tuntas
16	UC_16	88	66	77	50	100	177	59	Tidak Tuntas
17	UC_17	54	76	65	75	150	215	72	Tuntas
18	UC_18	88	66	77	75	150	227	76	Tuntas
19	UC_19	76	70	73	70	140	213	71	Tuntas
20	UC_20	54	80	67	80	160	227	76	Tuntas
21	UC_21	88	66	77	70	140	217	72	Tuntas
22	UC_22	88	88	88	70	140	228	76	Tuntas
23	UC_23	84	90	87	75	150	237	79	Tuntas
24	UC_24	88	88	88	80	160	248	83	Tuntas
25	UC_25	68	60	64	55	110	174	58	Tidak Tuntas
26	UC_26	76	70	73	70	140	213	71	Tuntas
27	UC_27	68	90	79	85	170	249	83	Tuntas
28	UC_28	68	90	79	70	140	219	73	Tuntas
29	UC_29	54	80	67	50	100	167	56	Tidak Tuntas
30	UC_30	54	80	67	70	140	207	69	Tidak Tuntas
31	UC_31	88	88	88	75	150	238	79	Tuntas
Rata-Rata		72.65	78.06	75.35					
Jumlah							6676		
Rata-Rata Kelas							72		
Nilai Tertinggi							89		
Nilai Terendah							56		
Jumlah Siswa Tuntas							22		
Jumlah Siswa Tidak Tuntas							9		
Persentase Ketuntasan Klasikal (%)							70.97		

REKAPITULASI HASIL BELAJAR SISWA KELAS IX B

No.	Kode Siswa	Tugas Kelompok	LKS	Rata-rata Tugas	UH	2UH	Jumlah Nilai	Nilai Akhir	Keterangan
1	UC_1	88	80	84	75	150	234	78	Tuntas
2	UC_2	80	80	80	60	120	200	67	Tidak Tuntas
3	UC_3	88	80	84	70	140	224	75	Tuntas
4	UC_4	80	86	83	80	160	243	81	Tuntas
5	UC_5	88	80	84	75	150	234	78	Tuntas
6	UC_6	98	84	91	80	160	251	84	Tuntas
7	UC_7	88	90	89	85	170	259	86	Tuntas
8	UC_8	92	90	91	70	140	231	77	Tuntas
9	UC_9	76	72	74	55	110	184	61	Tidak Tuntas
10	UC_10	92	90	91	70	140	231	77	Tuntas
11	UC_11	92	90	91	75	150	241	80	Tuntas
12	UC_12	80	80	80	70	140	220	73	Tuntas
13	UC_13	80	86	83	70	140	223	74	Tuntas
14	UC_14	88	90	89	75	150	239	80	Tuntas
15	UC_15	80	80	80	70	140	220	73	Tuntas
16	UC_16	88	90	89	70	140	229	76	Tuntas
17	UC_17	98	84	91	65	130	221	74	Tuntas
18	UC_18	76	72	74	70	140	214	71	Tuntas
19	UC_19	78	76	77	55	110	187	62	Tidak Tuntas
20	UC_20	78	76	77	85	170	247	82	Tuntas
21	UC_21	78	76	77	75	150	227	76	Tuntas
22	UC_22	98	84	91	65	130	221	74	Tuntas
23	UC_23	92	90	91	60	120	211	70	Tuntas
24	UC_24	88	90	89	85	170	259	86	Tuntas
25	UC_25	80	86	83	55	110	193	64	Tidak Tuntas
26	UC_26	80	80	80	35	70	150	50	Tidak Tuntas
27	UC_27	78	76	77	55	110	187	62	Tidak Tuntas
28	UC_28	76	72	74	65	130	204	68	Tidak Tuntas
29	UC_29	88	80	84	80	160	244	81	Tuntas
30	UC_30	76	72	74	70	140	214	71	Tuntas
31	UC_31	80	86	83	65	130	213	71	Tuntas
32	UC_32	98	84	91	75	150	241	80	Tuntas
Rata-Rata		85	82.25	83.63					
Jumlah							7096		
Rata-Rata Kelas							74		
Nilai Tertinggi							86		
Nilai Terendah							50		
Jumlah Siswa Tuntas							25		
Jumlah Siswa Tidak Tuntas							7		
Persentase Ketuntasan Klasikal (%)							78.13		

Lampiran 20 Dokumentasi kegiatan pembelajaran

DOKUMENTASI KEGIATAN PEMBELAJARAN



Siswa berdiskusi di dalam kelas



Siswa mempresentasikan hasil diskusi



Guru membimbing diskusi



Siswa mempresentasikan tugas



Guru membimbing pembahasan tugas



Guru meluruskan jawaban siswa



Guru menjelaskan materi dengan bantuan media animasi



Siswa mengerjakan LKS di rumah



Siswa mengisi angket



Siswa berdiskusi kelompok




Siswa mengerjakan LKS di rumah



Siswa mengerjakan tes evaluasi

Lampiran 21 Usulan pembimbing



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI
 Gedung D 6, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
 Telepon: (024) 8508033
 Laman: biologi.unnes.ac.id, surel: biologi@unnes.ac.id

Nomor : 255
 Lamp. : 2
 Hal : Usulan Pembimbing

Yth. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
 Universitas Negeri Semarang

Merujuk Keputusan Rektor Unnes Nomor 164/O/2004 tentang Pedoman Penyusunan Skripsi Mahasiswa Program S1 pasal 7 mengenai penentuan pembimbing, dengan ini saya usulkan


1. Nama : Dr. Yustinus Ulung Anggraito, M.Si
 NIP : 196404271990031003
 Pangkat/Golongan : IV/a - Pembina
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala
 Sebagai Pembimbing I
2. Nama : Dr. drh R. Susanti, M.P
 NIP : 196903231997032001
 Pangkat/Golongan : IV/a - Pembina
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala
 Sebagai Pembimbing II

Dalam penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa


Nama : NUR HIKMAH
 NIM : 4401408116
 Prodi : Pendidikan Biologi
 Topik : Pengembangan Lembar Kerja Siswa Materi Sistem Ekskresi Manusia Berbasis Kasus Autentik Media Cetak

Untuk itu, mohon diterbitkan surat penetapannya.

Semarang, 20 Mei 2013
 Ketua Jurusan,




Andin Irsadi, S.Pd., M.Si.
 NIP. 197403102000031001



4401408116

Lampiran 22 Surat izin penelitian


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024)8508112
 Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033
 Fax. (024)8508005; Website: <http://mipa.unnes.ac.id>; Email: mipa@unnes.ac.id


No : *8869* /UN37.1.4/LT/2013
 Lamp : -
 Hal : Ijin Penelitian

Kepada
 Yth. Kepala SMP Negeri 4 Bandar Kab. Batang
 Di Batang

Dengan hormat,
 Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:


Nama : Nur Hikmah
 NIM : 4401408116
 Prodi : Pendidikan Biologi, S1
 Judul : Pengembangan Lembar Kerja Siswa Materi Sistem Ekskresi Pada Manusia Berbasis Problem Based Learning
 Tempat : SMP Negeri 4 Bandar Kab. Batang
 Waktu : 26 November s.d 10 Desember 2013

Atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.


 25 November 2013
 Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
 NIP. 19631012 198803 1 001

FM-05-AKD-24

Lampiran 23 Surat keterangan penelitian


PEMERINTAH KABUPATEN BATANG
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
SMP NEGERI 4 BANDAR
Terakreditasi : B
 Ds. Binangun, Kec. Bandar, Kab. Batang ☎ (0285) 7909224
 E-mail : smpn4bandar@yahoo.co.id
 Kode Pos : 51254

Nomor : 422.I/ 321/ 2013

Lampiran : -

Hal : Pemberitahuan Ijin Penelitian

Yth. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang

Menindaklanjuti surat nomor: 8869/UN37.1.4/LT/2013 tanggal 25 November 2013 tentang ijin penelitian atas nama:


Nama : Nur Hikmah
 NIM : 4401408116
 Prodi : Pendidikan Biologi
 Judul : Pengembangan Lembar Kerja Siswa Materi Sistem Ekskresi pada Manusia Berbasis Problem Based Learning di SMP

Berkaitan dengan hal tersebut bahwa pelaksanaan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi atau tugas akhir selama bulan November s/d Desember 2013 di SMP N 4 Bandar sudah selesai dan berjalan dengan baik.

Demikian surat pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

Batang, 7 Desember 2013

Kepala Sekolah,


M. Abdul Ghofur
 M. Abdul Ghofur, S. Pd.
 NIP. 197110102000031008

Lampiran 24 Kunci jawaban LKS

**KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENILAIAN LKS BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING****Artikel I**

1. Dari keluhan dan hasil laboratorium dapat disimpulkan bahwa Sinta menderita **Infeksi Saluran Kencing (ISK)**.

Ada beberapa cara untuk mencegah ISK, yaitu:

- a. Buang air kecil saat bangun di pagi hari dan buang air kecil sesering mungkin (setiap 3 jam) karena dapat mengeluarkan bakteri dari kandung kemih yang keluar bersama urin.
- b. Jangan menunda buang air kecil.
- c. Perhatikan kebersihan dengan cara setiap buang air kecil bersihkan dari arah depan ke belakang agar bakteri tidak masuk ke saluran urin dari anus.
- d. Ganti pakaian dalam setiap hari agar bakteri tidak dapat berkembang biak.
- e. Buang air kecil sesudah hubungan intim agar saluran urin bebas dari bakteri.
- f. Hindari kafein, minuman mengandung karbonat dan alkohol yang dapat mengiritasi kandung kemih.

Pedoman Penilaian

- a. Jawaban terdiri atas 7 point. Jika jawaban siswa benar, masing-masing point diberi skor 1
 - b. Jika jawaban salah diberi skor 0.
 - c. Total skor apabila siswa menjawab sesuai kunci adalah 7.
2. Wanita lebih rentan menderita ISK daripada pria penyebabnya:
 - a. Uretra wanita lebih pendek dibanding pria.
 - b. Letan muaranya dekat vagina dan anus.
 - c. Wanita tidak memiliki prostat sebagai antibakteri.

Pedoman Penilaian

- a. Jawaban terdiri atas 3 point. Jika jawaban siswa benar, masing-masing point diberi skor 1
- b. Jika jawaban salah diberi skor 0.
- c. Total skor apabila siswa menjawab sesuai kunci adalah 3.

Artikel II

1. Pilihan jawabannya yaitu point a. Pengeluaran urin dengan pengeluaran keringat berbanding terbalik. Alasannya karena seseorang sering buang air kecil ketika suhu dingin dan banyak mengeluarkan keringat saat udara panas. Jadi ketika seseorang banyak buang air kecil, maka ia jarang mengeluarkan keringat, begitu juga sebaliknya. Oleh karena itu pengeluaran urin dengan pengeluaran keringat berbanding terbalik.

Pedoman Penilaian

- a. Jawaban terdiri atas 2 point yaitu **pilihan point yang benar dan alasannya**.
 - b. Jika 2 pont jawaban benar diberi skor 4.
 - c. Jika salah satu point jawaban benar diberi skor 2.
 - d. Jika kedua point jawaban salah diberi skor 0.
 - e. Total skor apabila siswa menjawab sesuai kunci adalah 4.
-
2. Alasan seseorang sering buang air kecil ketika udara dingin yaitu:
 - a. Udara dingin memicu sensor urgensi (mendesak) sehingga seseorang sering buang air kecil.
 - b. Cuaca atau lingkungan yang dingin bisa menyebabkan otot kandung kemih beraktivitas secara berlebihan (over activity).
 - c. Udara yang dingin menyebabkan berkurangnya aliran darah ke permukaan kulit sehingga terjadi penyempitan pembuluh darah. Hal ini menghambat keluarnya cairan tubuh sehingga secara tidak langsung tubuh merespon dengan mengeluarkan cairan melalui urin.

Pedoman Penilaian

- a. Jawaban terdiri atas 3 point. Jika jawaban benar masing-masing point diberi skor 2.
- b. Jika jawaban salah diberi skor 0.
- c. Total skor apabila siswa menjawab sesuai kunci adalah 6.

Artikel III

1. Jika ginjal tidak dapat melakukan fungsinya, maka **zat-zat dalam darah yang masih diperlukan oleh tubuh maupun yang tidak diperlukan oleh tubuh tidak dapat tersaring. Racun utama dalam tubuh yaitu nitrogen urea darah tidak dapat diekskresikan** sehingga zat-zat racun hasil metabolisme tubuh terus bersirkulasi di dalam darah dan menumpuk di dalam tubuh sehingga **dapat menyebabkan kematian.**

Pedoman Penilaian

- a. Jawaban terdiri atas 3 point yaitu **zat-zat dalam darah yang masih diperlukan oleh tubuh maupun yang tidak diperlukan oleh tubuh tidak dapat tersaring, racun utama dalam tubuh yaitu nitrogen urea darah tidak dapat diekskresikan, dan dapat menyebabkan kematian.** Masing-masing penjelasan point benar diberi skor 2.
 - b. Jika jawaban salah diberi skor 0.
 - c. Total skor apabila siswa menjawab sesuai kunci adalah 6.
2. Hubungan antara kebutuhan cairan tubuh dengan konsentrasi urin yang dikeluarkan , yaitu:
 - a. Ketika tubuh memiliki cukup cairan urin akan mengalir bebas, jernih, dan bebas bau.
 - b. Ketika tubuh tidak punya cukup cairan, konsentrasi urin, warna, dan bau akan lebih kentara.

Pedoman Penilaian

- a. Jawaban terdiri atas 2 point. Jika jawaban benar masing-masing point diberi skor 2.

- b. Jika jawaban salah diberi skor 0.
- c. Total skor apabila siswa menjawab sesuai kunci adalah 4.

Artikel IV

1. Es teh akan memperburuk kondisi orang yang beresiko batu ginjal karena es teh **mengandung oksalat dalam konsentrasi tinggi** yang merupakan salah satu pemicu penyakit batu ginjal.

Pedoman Penilaian

- a. Jawaban terdiri atas 1 point yaitu memberikan alasan. Jika jawaban benar diberi skor 2.
- b. Jika jawaban salah diberi skor 0.
- c. Total skor apabila siswa menjawab sesuai kunci adalah 2.

2. Batu ginjal terbuat dari mineral dan asam garam. umumnya terbentuk karena seseorang kurang minum sehingga urin berkonsentrasi pekat, mineral mengkristal dan menggumpal. Batu ginjal terjadi karena tubuh kurang cairan, selama musim panas orang akan cepat mengalami dehidrasi karena berkeringat. Dehidrasi ditambah konsumsi es teh berlebih akan meningkatkan resiko batu ginjal.

Cara mencegah batu ginjal yaitu:

- a. menghindari es teh sebagai pelepas dahaga saat hari sangat terik.
- b. Mengurangi makanan dengan kandungan oksalat tinggi seperti bayam, coklat, dan kacang.
- c. Banyak minum air putih.
- d. Menjaga gaya hidup sehat.

Pedoman Penilaian

- a. Jawaban terdiri atas 2 bagian. Untuk bagian menjelaskan alasan jika jawaban sesuai kunci diberi skor 4.
- b. Untuk bagian menjelaskan cara mencegah terdiri dari 4 point. Jika jawaban benar masing-masing point diberi skor 1.

- c. Jika jawaban salah diberi skor 0.
- d. Total skor apabila siswa menjawab sesuai kunci adalah 8.

Tugas Mencari Kasus

Pedoman penilaian:

- a. Tugas yang dikumpulkan merupakan kasus sistem ekskresi pada manusia diberi skor 3, jika tidak sesuai diberi skor 0.
- b. Tugas yang dikumpulkan berbeda dari siswa yang lain diberi skor 2, jika tidak sesuai diberi skor 0.
- c. Menceritakan kembali kasus yang ditemukan. Bila menjelaskan tentang **penyakit yang dibahas dan cara mencegah/mengatasinya** diberi skor 5. Bila menjelaskan salah satu diberi skor 2,5. Bila tidak menceritakan kembali diberi skor 0.
- d. Total skor apabila menjawab sesuai kunci 10.

Total Skor

Nomor soal	Skor	NILAI
Artikel I	10	<u>Skor total x 10</u> 5
Artikel II	10	
Artikel III	10	
Artikel IV	10	
Tugas Kasus	10	
TOTAL	50	