



**PENGARUH STRATEGI *THINKING EMPOWERMENT BY QUESTIONING*  
(TEQ) DENGAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS *LESSON STUDY*  
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Nur Zafitri Balqis  
120210103028**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
2016**



**PENGARUH STRATEGI *THINKING EMPOWERMENT BY QUESTIONING*  
(TEQ) DENGAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS *LESSON STUDY*  
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) di Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh :

**Nur Zafitri Balqis  
120210103028**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
2016**

## PERSEMBAHAN

Dengan penuh kebahagiaan dan rasa syukur yang tak terhingga kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas rahmat dan hidayah-Nya, dan shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Ibunda tercinta Sumarsih, S.Pd dan Ayahanda tercinta Abdul Kadir Jailani, S.Pd yang selalu menyayangiku dan selalu bekerja keras, mendidik, memberi semangat, dukungan, harapan, kasih sayang, cinta dan senantiasa mendo'akan saya dengan penuh ketulusan dan keikhlasan dalam setiap langkahku;
2. Kakakku tercinta Nur Sofiyah Balqis, serta adikku tercinta Kholif Gofar Abdullah dan Ali Azhar Rafsanjani, yang selalu membantu, memberi semangat, harapan, dan kasih sayang selama perjuangan hidup saya ini;
3. Guru-guruku sejak Sekolah Dasar sampai Perguruan Tinggi;
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang saya banggakan.

**MOTTO**

“Musuh yang paling berbahaya diatas dunia ini adalah penakut dan bimbang. Teman yang paling setia, hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh”.

(Andrew Jackson)

“Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah menyukainya atau tidak”.

(Aldus Huxley)

---

Fajar, E. 2008. *Tidak Ada Yang Tak Mungkin, Bahan Peledak Motivasi*. Cetakan Pertama. Jakarta: PT. Buku Kita

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Zafitri Balqis

NIM : 120210103028

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan Metode Eksperimen Berbasis *Lesson Study* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Agustus 2016

Yang menyatakan,

Nur Zafitri Balqis

NIM. 120210103028

**SKRIPSI**

**PENGARUH STRATEGI *THINKING EMPOWERMENT BY QUESTIONING*  
(TEQ) DENGAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS *LESSON STUDY*  
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA**

Oleh :

Nur Zafitri Balqis  
NIM. 120210103028

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Suratno, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Mochammad Iqbal, S.Pd.,M.Pd

**PERSETUJUAN**

**PENGARUH STRATEGI *THINKING EMPOWERMENT BY QUESTIONING*  
(TEQ) DENGAN METODE EKSPERIMEN BERBASIS *LESSON STUDY*  
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA**

**SKRIPSI**

diajukan guna menyelesaikan tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan dan mencapai gelar sarjana (S1)  
pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh

Nama Mahasiswa : Nur Zafitri Balqis  
NIM : 120210103028  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Angkatan Tahun : 2012  
Daerah Asal : Sumenep  
Tempat, Tanggal Lahir : Sumenep, 08 Juli 1993

Disetujui,

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Prof. Dr. Suratno, M.Si.  
NIP. 19670625 199203 1 003

Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19880120 201212 1 001

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengaruh Strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan Metode Eksperimen Berbasis *Lesson Study* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Kamis, 25 Agustus 2016

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. Suratno, M.Si.  
NIP. 19670625 199203 1 003

Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19880120 201212 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Jekti Prihatin, M.Si  
NIP. 19651009 199103 2 001

Siti Murdiah, S.Pd, M.Pd  
NIP. 19790503 200604 2 001

Mengesahkan  
Dekan FKIP Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M. Pd.  
NIP. 19540501 198303 1 005

## RINGKASAN

**Pengaruh Strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan Metode Eksperimen Berbasis *Lesson Study* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa; Nur Zafitri Balqis; 120210103028; Tahun 2016; 74 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.**

Biologi berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami alam secara sistematis, sehingga biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Salah satu keterampilan yang sangat diperlukan dalam mempelajari biologi adalah kemampuan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu modal dasar atau modal intelektual yang sangat penting bagi setiap orang. Pengembangan keterampilan berpikir kritis menjadi sangat penting bagi siswa di setiap jenjang pendidikan. Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa tersebut adalah dengan menerapkan strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) atau Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP). Upaya lain yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa yaitu dengan melalui metode pembelajaran eksperimen. Suatu rangkaian kegiatan belajar mengajar perlu adanya suatu refleksi dan saran yang dapat membantu guru untuk memperbaiki proses pembelajaran agar tercapai pembelajaran yang efektif dan menarik. *Lesson study* dapat dijadikan sebagai salah satu upaya mendorong terjadinya perubahan dalam praktik pembelajaran kearah yang lebih baik guna mengembangkan cara berfikir kritis dan hasil belajar siswa di sekolah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *lesson study* terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi siswa. Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Pakusari Jember pada kelas XI IPA 1 (kelas eksperimen

dan kelas XI IPA 2 (kelas kontrol) tahun pelajaran 2015/2016. Penelitian ini menggunakan teknik kuasi eksperimen. Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan metode observasi, wawancara, dokumentasi, dan tes. Kemampuan berpikir kritis dianalisis menggunakan uji statistik *t-test*. Hasil belajar kognitif siswa dianalisis menggunakan uji anakova, sedangkan hasil belajar afektif dan psikomotor dianalisis menggunakan uji statistik *t-test*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi siswa kelas eksperimen yang menggunakan strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study* lebih baik daripada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional, yang berupa metode ceramah, diskusi dan tanya jawab. Hal ini dikarenakan strategi *Thinking Empowerment by Questioning* yang digunakan dalam penelitian tidak lepas dari karakteristiknya yaitu terdiri dari jalinan pertanyaan-pertanyaan yang tersusun secara logis dan sistematis (Corebima: 2009:16). Pertanyaan yang disusun saling berkaitan dan terjalin secara logis lebih membantu siswa untuk berpikir bagaimana cara menyelesaikan atau menjawab tiap poin pertanyaan atau permasalahan dalam lembar kerja siswa. Sedangkan dengan adanya metode eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini membuat siswa untuk melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari (Djamarah, 2008:84). Sehingga dengan siswa mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari, maka akan menunjang perkembangan berpikir kritisnya.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pakusari pada pokok bahasan sistem ekskresi pada manusia. Rerata Kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen sebesar 74,86 dan kelas kontrol sebesar 66,53. Strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar

kognitif. Rerata nilai *pre-test* kelas eksperimen sebesar 2,65, dan kelas kontrol sebesar 25,58. Rerata nilai *post-test* kelas eksperimen sebesar 68,21, dan kelas kontrol sebesar 43,70. Rerata selisih nilai *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen lebih tinggi yaitu sebesar 42,56 dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu sebesar 18,12. Pada hasil belajar afektif terdapat perbedaan rerata nilai pada kelas eksperimen sebesar 77,5 dan kelas kontrol sebesar 70,96. Pada hasil belajar psikomotor juga terdapat perbedaan rerata nilai yaitu pada kelas eksperimen sebesar 85,24 dan kelas kontrol sebesar 65,32.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan Metode Eksperimen Berbasis *Lesson Study* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M. Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi sekaligus dosen pembimbing utama dan Mochammad Iqbal, S.Pd.,M.Pd., selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
4. Dr. Jekti Prihatin, M.Si., selaku dosen penguji utama skripsi dan Siti Murdiah, S.Pd, M.Pd., selaku dosen penguji anggota skripsi yang telah memberikan arahan, waktu, dan pikiran dalam penulisan skripsi ini;
5. Dr. Moh. Edi Suyanto, M.Pd selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Pakusari Jember dan Widia Fitriasih, S. Pd, M.Pd selaku Guru Bidang Studi Biologi SMA Negeri 1 Pakusari, terima kasih atas pemberian informasi dalam penelitian;
6. Anas Firdausi, S.Or yang telah memberi dukungan dan semangat tiada henti;
7. Sahabat terbaikku Dea Ajeng Pravita Suendi, Risnani Yuliantin, dan Bella Rhea lavifa Sanjaya yang selalu ada dan berarti, serta Kiki Puji Lestari dan Bayu Wardhana yang selalu memberi semangat, waktu, keceriaan, dan dukungan untuk berjuang selama masa kuliah ini;

8. Sahabat karibku Istiqoma Novenda, R. Aj. Rina Dwi Nurcahya, Desy Qoraima Putri, Holifatul Laili, Andini Nur W, Fardiana Novitasari dan Moh. Valentino yang selalu memberikan motivasi, semangat dan bagian dalam hidupku;
9. Teman-teman Pendidikan Biologi 2012 dan KKMT POSDAYA SMA Negeri 1 Pakusari yang selalu berarti dan menjadi bagian dalam hidupku;
10. Semua pihak yang membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebut satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Agustus 2016

Penulis

Nur Zafitri Balqis  
NIM. 120210103028

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pembelajaran Biologi .....	7
2.2 Strategi Pembelajaran TEQ.....	8
2.3 Metode Eksperimen .....	12
2.3.1 Pengertian metode eksperimen .....	12
2.3.2 Langkah-langkah metode eksperimen.....	13
2.3.3 Kelebihan dan kekurangan metode eksperimen.....	13
2.4 Lesson Study.....	14

2.4.1	Pengertian <i>Lesson Study</i> .....	14
2.4.2	Tahap-tahap pembelajaran <i>Lesson Study</i> .....	15
2.4.3	Manfaat pembelajaran <i>Lesson Study</i> .....	17
2.5	Berfikir Kritis .....	17
2.6	Hasil Belajar .....	21
2.6.1	Pengertian Hasil Belajar .....	21
2.6.2	Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa .....	24
2.7	Karakteristik Sistem Ekskresi .....	25
2.8	Kerangka Berpikir .....	26
2.9	Hipotesis .....	27

### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

3.1	Jenis Penelitian .....	28
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	28
3.2.1	Tempat Penelitian .....	28
3.2.2	Waktu Penelitian .....	28
3.3	Penentuan Populasi dan Sampel .....	28
3.3.1	Populasi .....	28
3.3.2	Sampel .....	29
3.4	Definisi Operasional .....	30
3.5	Variabel dan Parameter Penelitian.....	31
3.6	Rancangan Penelitian.....	33
3.7	Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.7.1	Metode Observasi .....	34
3.7.2	Metode Dokumentasi .....	34
3.7.3	Metode Wawancara .....	35
3.7.4	Metode Test .....	35
3.8	Prosedur Penelitian .....	35
3.9	Diagram Alur Penelitian .....	38
3.10	Analisis Data.....	39

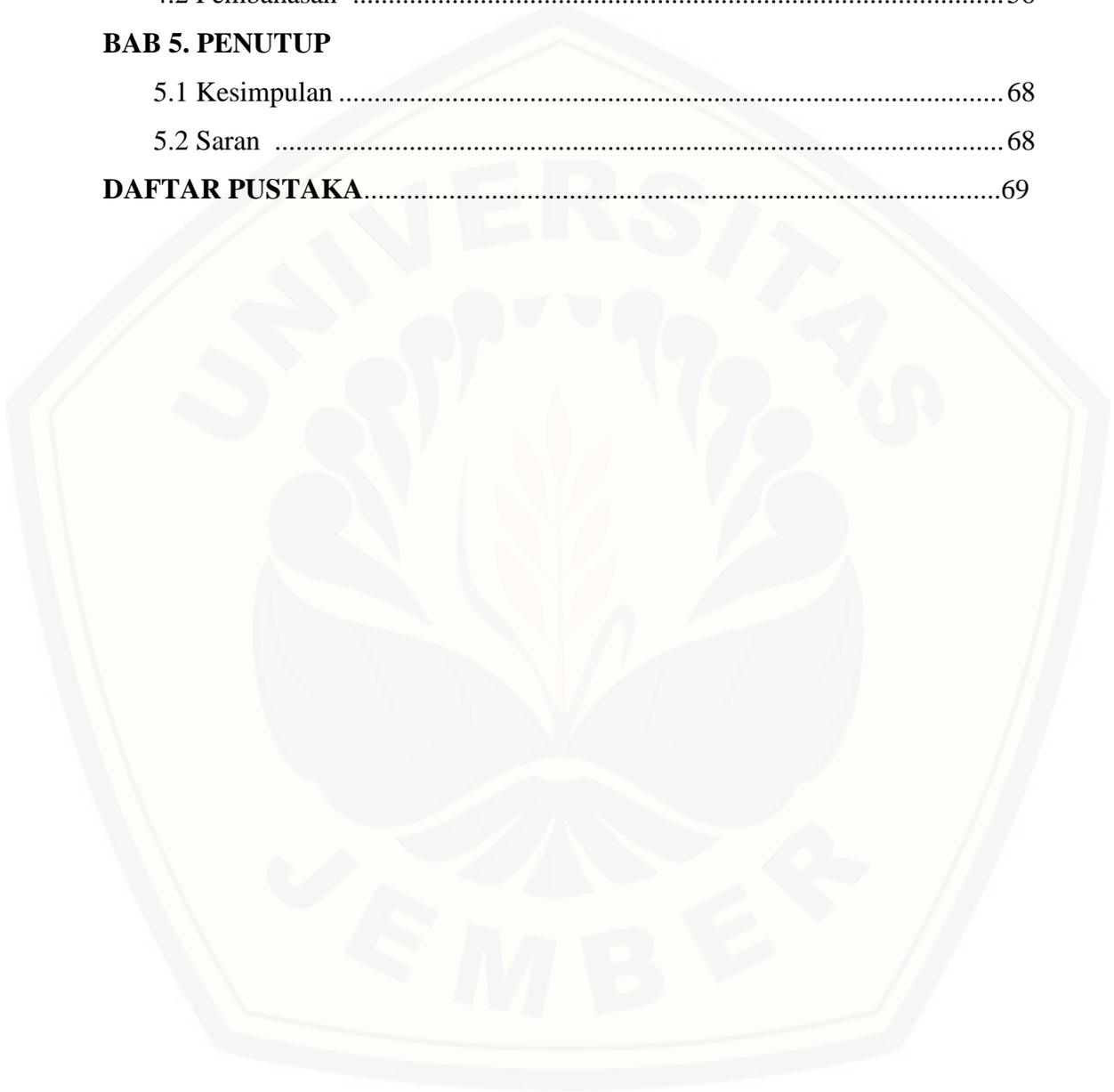
**BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Penelitian .....	40
4.2 Pembahasan .....	56

**BAB 5. PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	68
5.2 Saran .....	68

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	69
-----------------------------	----



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan komponen terpenting dalam upaya untuk mencerdaskan anak bangsa dan memajukan bangsa ini ke arah yang lebih baik (Anggraeni, 2008:1). Hal terpenting yang tidak bisa diabaikan dalam pendidikan adalah sosok seorang guru. Guru mempunyai peran yang signifikan dalam menformat anak didiknya disekolah. Supini dan Manurung (2010:119) menyatakan bahwa guru sangat diharapkan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran dengan mencoba berbagai strategi pembelajaran yang inovatif dan nantinya akan mampu menciptakan suasana pembelajaran yang kondusif untuk meningkatkan hasil belajar.

Biologi merupakan wahana untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai. Biologi berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami alam secara sistematis, sehingga biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Depdiknas, 2003:6). Salah satu keterampilan yang sangat diperlukan dalam mempelajari biologi adalah kemampuan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis ini berkaitan dengan kemampuan mengidentifikasi, menganalisis, dan memecahkan masalah secara kreatif serta berpikir logis sehingga menghasilkan pertimbangan dan keputusan yang tepat. Seseorang berpikir kritis jika menyatakan suatu hal dan mencari informasi dengan tepat kemudian informasi tersebutlah yang digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi dengan tepat berdasarkan analisis dan pengetahuan yang dimilikinya (Ramalisa, 2013:43).

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu modal dasar atau modal intelektual yang sangat penting bagi setiap orang. Pengembangan keterampilan berpikir kritis menjadi sangat penting bagi siswa di setiap jenjang pendidikan. Pentingnya kemampuan berpikir kritis tidak lepas dari teori konstruk pemikiran, dalam artian kurikulum menginginkan peserta didik mampu memiliki sebuah daya dalam hal membangun kerangka berpikir kritis, sehingga *output* yang akan dihasilkan

akan benar-benar bergaransi baik dalam pengembangan *soft skill* peserta didik. Kemampuan ini seringkali tidak diberdayagunakan oleh guru-guru dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, banyak proses pembelajaran yang digunakan oleh guru yang hanya mengandalkan sebuah istilah “*yang penting pembelajaran ada*”, tetapi mereka tidak memahami bahwa bukan hanya dari segi itu kemampuan kognitif siswa akan tercapai (Mahmud, 2015:1). Kenyataan di sekolah, umumnya masih banyak guru-guru yang menitik beratkan pada proses pembelajaran saja, namun untuk kecakapan keterampilan berpikir kritis tidak dikembangkan. Pembelajaran yang seperti ini mengakibatkan siswa tidak dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya dan mengakibatkan hasil belajar siswa menjadi rendah.

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara yang telah dilakukan dengan guru bidang studi biologi kelas XI SMAN 1 Pakusari, menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran biologi kelas XI sering menggunakan metode ceramah dan tanya jawab dalam mengajar dengan alasan karena mudah dilakukan, sehingga ditemukan sikap siswa yang tidak fokus, pasif dan berbicara dengan teman serta pembelajaran yang tidak berpusat pada siswa. Dikatakan lebih lanjut bahwa dalam proses pembelajaran biologi, guru tidak pernah melakukan penilaian terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sehingga mengakibatkan pencapaian kemampuan berpikir kritis siswa menjadi rendah dan hasil belajar siswa juga menjadi rendah.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Sumarmo (2000:87) menyatakan bahwa untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir dalam pembelajaran, guru perlu mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam diskusi, bertanya dan menjawab pertanyaan, berpikir secara kritis, menjelaskan setiap jawaban yang diberikan, serta mengajukan alasan untuk setiap jawaban yang diajukan. Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa tersebut adalah dengan menerapkan strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) atau Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP). *Thinking Empowerment by Questioning* adalah salah satu pola pembelajaran yang mampu memicu

perkembangan keterampilan berpikir siswa. Melalui TEQ siswa dibiasakan belajar melalui pertanyaan tertulis, dan mengurangi proses pembelajaran yang bersifat informatif.

Implementasi *Thinking Empowerment by Questioning* berupa lembar kerja peserta didik yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang bertujuan mengkonstruksi pemahaman siswa. Pertanyaan yang disusun bersifat terbuka dan divergen. Pertanyaan seperti ini mendorong siswa terpacu mengembangkan penalaran untuk memecahkan pertanyaan sebagai suatu permasalahan. Pertanyaan yang disampaikan merupakan pertanyaan yang berkaitan satu sama lain, sehingga pola berpikir siswa menjadi terarah. Dengan pola pembelajaran demikian pula siswa menjadi pelajar yang mandiri.

Upaya lain yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa yaitu dengan melalui metode pembelajaran eksperimen. Menurut Djamarah (2008:84) metode eksperimen adalah cara penyajian bahan pelajaran dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami untuk membuktikan sendiri sesuatu pertanyaan atau hipotesis yang dipelajari. Lebih lanjut Roestiyah (2008:80) menyatakan bahwa metode eksperimen adalah salah satu cara mengajar, dimana siswa melakukan suatu percobaan tentang sesuatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan di depan kelas dan dievaluasi oleh guru. Penggunaan metode eksperimen bertujuan agar siswa mampu mencari dan menemukan jawaban atas persoalan-persoalan yang dihadapinya dengan mengadakan percobaan. Dengan metode eksperimen siswa akan menemukan bukti kebenaran dari suatu teori yang sedang di pelajarnya.

Suatu rangkaian kegiatan belajar mengajar perlu adanya suatu refleksi dan saran yang dapat membantu guru untuk memperbaiki proses pembelajaran agar tercapai pembelajaran yang efektif dan menarik. Peningkatan kualitas guru untuk meningkatkan proses pembelajaran dapat dilakukan melalui adanya diskusi yang dilakukan secara kolaborasi oleh para guru sebelum pembelajaran dilakukan mengenai perencanaan pembelajaran, pengamatan pada saat kegiatan pembelajaran

dilakukan, dan refleksi serta evaluasi setelah pembelajaran agar mendapatkan kritik dan saran dari *observer* untuk meningkatkan kualitas pembelajaran berikutnya. *Lesson study* dapat dijadikan sebagai salah satu upaya mendorong terjadinya perubahan dalam praktik pembelajaran kearah yang lebih baik guna mengembangkan cara berfikir kritis dan hasil belajar siswa di sekolah. Rusman (2010:391) menyatakan bahwa keutamaan dari *lesson study* adalah dapat meningkatkan keterampilan atau kecakapan dalam melakukan kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru melalui kegiatan *lesson study*, yakni belajar dari suatu pembelajaran.

Hasil penelitian Karomah *et al.* (2014) menunjukkan bahwa strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian Azzahra (2010) menunjukkan bahwa metode eksperimen telah mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Selanjutnya hasil penelitian Prayekti dan Rasyimah (2012) tentang *lesson study*, menunjukkan bahwa *lesson study* mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Namun, penelitian mengenai pengaruh strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *lesson study* terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi belum dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) yang dipadu dengan metode eksperimen melalui *lesson study* dengan judul **“Pengaruh Strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan Metode Eksperimen Berbasis *Lesson Study* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa.**

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, perlu dirumuskan masalah dalam penelitian ini, yaitu antara lain :

- a. Apakah ada pengaruh strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *lesson study* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa?

- b. Apakah ada pengaruh strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *lesson study* terhadap hasil belajar biologi siswa?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari kerancuan dan kesalahpahaman dalam menafsirkan masalah yang terkandung dalam penelitian, maka diberi batasan masalah sebagai berikut :

- a. Penelitian dilakukan di SMAN 1 Pakusari Kelas XI IPA.
- b. Materi pokok dalam penelitian ini adalah sistem ekskresi dengan Kompetensi Dasar yaitu menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya pada ikan dan serangga).
- c. Penerapan strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *lesson study* hanya dilakukan pada kelas eksperimen.
- d. Penerapan *lesson study* dalam penelitian ini adalah kegiatan kolaboratif antar mahasiswa, guru, dan peneliti. Peneliti memilih 5 (lima) mahasiswa yang sudah mengikuti Kuliah Kerja Mengajar Terbimbing (KK-MT) dan guru biologi, sehingga tim *Lesson Study* ini terdiri dari 7 orang. Satu orang sebagai peneliti, lima orang mahasiswa bertindak sebagai *observer* dan satu orang guru biologi yang juga bertindak sebagai *observer*.
- e. Kemampuan berpikir kritis siswa diukur dari ranah kognitif yaitu hasil kerja LKS pada saat eksperimen dengan menggunakan lembar observasi dan butir pertanyaan.

#### 1.4 Tujuan

Sesuai dengan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan diatas, penelitian bertujuan antara lain :

- a. Untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *lesson study* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pakusari.
- b. Untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *lesson study* terhadap hasil belajar biologi siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pakusari.

#### 1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain :

- a. Bagi siswa, dari penelitian ini diharapkan dapat mendorong siswa untuk aktif dalam pembelajaran dan mampu berpikir kritis dalam pembelajaran.
- b. Bagi guru, memberikan masukan bagi tenaga pendidik tentang upaya memperbaiki proses pembelajaran kearah perbaikan bagi siswa yang merasa kurang mampu menangkap lebih cepat materi yang diberikan guna meningkatkan prestasi belajar.
- c. Bagi penulis, sebagai tambahan pengalaman dan pengetahuan tentang pengembangan strategi pembelajaran, dan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *lesson study*.
- d. Bagi sekolah, sebagai masukan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran yang akan dilakukan.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Biologi

Pembelajaran dapat diartikan sebagai setiap upaya yang sistematis dan sengaja untuk menciptakan agar terjadi kegiatan interaksi *edukatif* antara dua pihak, yaitu antara peserta didik (warga belajar) dan pendidik (sumber belajar) yang melakukan kegiatan pembelajaran (Sudjana, 2004:28). Pembelajaran juga merupakan suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan perubahan sikap antara siswa dengan guru yang direncanakan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Pembelajaran pada hakikatnya bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor yang dikembangkan melalui pengalaman belajar (Dimiyati dan Moedjiono, 1999:159). Suryosubroto (1990:23) menegaskan bahwa tujuan pembelajaran memang perlu dirumuskan dengan jelas, karena perumusan tujuan yang jelas dapat digunakan sebagai tolak ukur keberhasilan dari proses pembelajaran itu sendiri.

Biologi merupakan dari pelajaran sains dan sebagai wahana meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan nilai serta wadah untuk memperhatikan lingkungan dan bertanggung jawab kepada masyarakat dan negara disamping beriman kepada Tuhan Yang Maha Esa. Pembelajaran Biologi berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami secara sistematis, sehingga pembelajaran biologi bukan hanya penguasaan terhadap pengetahuan berupa fakta, konsep, prinsip, tetapi juga proses penemuan (Depdiknas, 2004:6). Biologi sebagai ilmu memiliki kekhasan tersendiri dibandingkan dengan ilmu-ilmu yang lain. Biologi merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya dari berbagai aspek persoalan dan tingkat organisasinya. Produk keilmuan biologi berwujud kumpulan fakta-fakta maupun konsep-konsep sebagai hasil dari proses keilmuan biologi (Sudjoko, 2001:2).

Pembelajaran biologi menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung. Oleh karena itu, siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah

keterampilan proses supaya mereka mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar. Keterampilan proses ini meliputi keterampilan mengamati dengan seluruh indera, mengajukan hipotesis, menggunakan alat dan bahan secara benar dengan selalu mempertimbangkan keselamatan kerja, mengajukan pertanyaan, menggolongkan, menafsirkan data dan mengkomunikasikan hasil temuan secara beragam, menggali dan memilah informasi faktual yang relevan untuk menguji gagasan-gagasan atau memecahkan masalah sehari-hari. Jadi pada dasarnya, pelajaran biologi berupaya untuk membekali siswa dengan berbagai kemampuan tentang cara mengetahui dan cara mengerjakannya yang dapat membantu siswa untuk memahami alam sekitar secara mendalam (Ristanto, 2011:1).

Pembelajaran biologi di sekolah menengah diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar serta proses pengembangan lebih lanjut dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari. Penting sekali bagi setiap guru memahami sebaik-baiknya tentang proses belajar siswa, agar dapat memberikan bimbingan dan menyediakan lingkungan belajar yang tepat dan serasi bagi siswa (Oemar, 2010:36).

## **2.2 Strategi Pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ)**

### **2.2.1 Pengertian strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning***

Strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) merupakan pola pembelajaran yang dilaksanakan dengan tidak ada proses pembelajaran yang berlangsung secara informatif, seluruhnya dilakukan melalui rangkaian atau jalinan pertanyaan yang telah dirancang secara tertulis dalam lembar-lembar TEQ (Corebima, 2009:16). Dikatakan lebih lanjut oleh Zubaidah dan Kamdi (2007:22) bahwa strategi *Thinking Empowerment by Questioning* merupakan pola pembelajaran yang dalam proses pembelajarannya dikonsentrasikan untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman melalui pertanyaan-pertanyaan agar peserta didik dapat berpikir kritis. Dalam pembelajaran TEQ dikatakan bahwa pemikiran yang kritis dapat dikembangkan melalui aktivitas yang tepat semacam pengajuan pertanyaan.

Pelaksanaan pembelajaran berstrategi TEQ ternyata sejalan dengan gagasan pembelajaran IPA dari Bunce (1996) yang terkait dengan *teaching science the way student learn*. Dikatakan bantulah mereka berpikir, bantulah mereka merumuskan pertanyaan, bantulah mereka mencari jawaban pertanyaan. Kata operatif adalah bantulah dan bukan buatlah atau ceritakan, karena peserta didik harus menjadi partisipan pada pembelajarannya, dan bukan hanya sebagai penerima keinginan guru (Corebima, 2009:17).

Penggunaan strategi *Thinking Empowerment by Questioning* dapat melatih cara berpikir siswa karena pertanyaan-pertanyaan pada strategi *Thinking Empowerment by Questioning* disusun secara sistematis. Strategi *Thinking Empowerment by Questioning* memberdayakan siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang tersusun sehingga pembelajaran tidak berlangsung secara informatif tetapi memicu anak untuk berpikir sehingga apabila pola TEQ diterapkan secara terus-menerus akan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan anak mampu mengatur proses berpikir mereka (Haerullah, 2012:14).

Strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* diimplementasikan berupa lembar siswa yang berisi jalinan pertanyaan-pertanyaan yang bertujuan mengkonstruksi pemahaman peserta didik. Struktur lembar siswa (LS) dalam strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* adalah: pengantar, sediakan, lakukan (kegiatan berupa diskusi/kerja kelompok/demonstrasi dan renungkan), pikirkan, asesmen, dan arahan. Perlu diperhatikan bahwa renungkan adalah perluasan atau pedalaman dari diskusi/kerja kelompok/demonstrasi, sedangkan pikirkan adalah ringkasan dari seluruh Lembar Siswa (Corebima, 2009:16).

Lembar Siswa *Thinking Empowerment by Questioning* (LS TEQ) terpola secara sistematis. Pola yang disajikan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan dan perintah yang terangkum dalam **sediakan** dan **lakukan** yang pada dasarnya bertujuan untuk membuat siswa melakukan kegiatan psikomotorik, di mana pada **sediakan** mempunyai konotasi penyiapan bahan dan alat. Sedangkan pada **lakukan** mempunyai konotasi proses ilmiah. Pada bagian **sediakan** dan **lakukan** pada

hakikatnya suatu upaya pencapaian keterampilan proses. Sedangkan pertanyaan yang terangkum dalam **pikirkan** pada dasarnya bertujuan untuk melatih siswa agar terbiasa dalam menghubungkan suatu fenomena dengan fenomena lain yang relevan, sehingga terbentuk proporsi-proporsi yang pada gilirannya menimbulkan suatu proses pembelajaran bermakna. Bagian **pikirkan** pada hakikatnya merupakan upaya pencapaian keterampilan berpikir. Pada bagian **arahan** para siswa disarankan membaca buku-buku lain yang relevan. Pada bagian arahan ini, diharapkan terciptanya minat baca yang tinggi. Di samping itu dalam melaksanakan LS TEQ siswa disarankan memanfaatkan pihak lain seperti orang tua, kakak, teman, dan kerabat lainnya. Aspek **arahan** pada hakikatnya suatu upaya pencapaian masyarakat belajar di lingkungan siswa (Kristiani, 2013:905).

Ada beberapa karakteristik pertanyaan yang selalu diperhatikan pada pengembangan lembar TEQ bagi siswa dalam pembelajaran, yaitu diantaranya:

- a. gramatika Bahasa Indonesia harus selalu dipakai dan digunakan dengan benar,
- b. pertanyaan dapat diupayakan agar dimulai dari konsep sederhana ke konsep yang sulit,
- c. jalinan antar pertanyaan ditata secara logis,
- d. pertanyaan tentang hal yang sama diulang dan dirumuskan dari sudut pandang berbeda-beda,
- e. satu konsep dan subkonsep dikaji sebanyak-banyaknya, dan
- f. pertanyaan lain terkait dikembangkan dan diutamakan yang terkait dengan pengalaman dan kehidupan sehari-hari (Corebima, 2004:3).

### 2.2.2 Kelebihan dan Kekurangan Strategi *Thinking Empowerment by Questioning*

Suatu strategi pembelajaran pasti memiliki kelebihan dan kekurangan. Salah satu kelebihan strategi *Thinking Empowerment by Questioning* adalah mampu melatih siswa untuk berpikir kritis dan imajinatif, menggunakan logika, menganalisis fakta-fakta dan melahirkan ide-ide baru, sehingga peserta didik dapat membedakan mana yang disebut berpikir baik dan tidak baik, mana yang benar dan mana yang tidak

benar. Selain itu juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, serta pengelolaan kelas yang lebih mudah (Noviarini, 2005:12).

Sedangkan kekurangan strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* adalah terkait dengan kesiapan guru dan siswa untuk terlibat dalam kegiatan pembelajaran yang memang berbeda dengan pembelajaran sebelumnya yang selama ini diterapkan, adanya siswa yang kurang senang di suruh bekerja sama dengan orang lain, dapat menciptakan perselisihan diantara anggota kelompok. Kekurangan strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* dapat diatasi dengan menyusun rancangan pembelajaran yang sistematis dan menarik perhatian peserta didik, sehingga peserta didik dan guru memiliki kesiapan dan minat untuk melakukan kegiatan belajar mengajar (Wulandari, 2012:13).

### 2.2.3 Penerapan Strategi *Thinking Empowerment by Questioning* dalam Pembelajaran Biologi

Penerapan Strategi *Thinking Empowerment by Questioning* mengakses paham konstruktivis dengan menekankan adanya pertanyaan-pertanyaan dan berpikir kritis. Pada hakikatnya proses pembelajaran biologi menekankan pada pemberian pengalaman untuk mengembangkan kompetensi agar siswa menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Selain itu, proses pembelajaran biologi juga diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep biologi dalam kehidupan sehari-hari (Wulandari, 2001:16).

Pembelajaran biologi dengan menggunakan strategi TEQ tidak hanya menemukan pengetahuan konsep-konsep saja, namun juga diharapkan siswa mampu aktif dan kreatif dalam mencari ide-ide baru dan mampu berfikir kritis. Berpikir kritis ini dapat dikembangkan melalui berbagai aktivitas diantaranya melalui penciptaan pertanyaan, penciptaan pertanyaan tersebut dapat dilakukan bersama-sama guru dan siswa (Kamdi *et al.*, 2007:41).

Penerapan Strategi *Thinking Empowerment by Questioning* dalam Pembelajaran Biologi dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

**Tabel 2.1 Penerapan strategi *Thinking Empowerment by Questioning***

<b>Langkah-langkah</b>	<b>Kegiatan</b>
1. Sediakan	Siswa menyediakan alat dan bahan sesuai dengan perintah pada bagian sediakan pada lembar TEQ dengan topik yang akan dibahas.
2. Lakukan	Siswa melakukan kegiatan mulai dari pengamatan, mencatat hasil, dan juga melakukan kegiatan tanya jawab seperti perintah-perintah yang ada pada lembar TEQ. Siswa juga mengerjakan bagian “Renungkan” yang merupakan perluasan pikiran terhadap data amatan.
3. Pikirkan	Berisi kesimpulan dari konsep dan subkonsep. Konsep itu didirikan atas dasar data amatan maupun butir-butir pikiran pada bagian “Renungkan”.
4. Evaluasi	Berisi pertanyaan untuk menganalisis sejauh mana konsep dan subkonsep tersebut telah dikuasai oleh siswa.
5. Arahan	Berisi petunjuk yang meminta siswa untuk mencari jawaban atas pertanyaan yang ada pada lembar TEQ.

(Kurniasari, 2011:27-28)

## 2.3 Metode Eksperimen

### 2.3.1 Pengertian metode eksperimen

Eksperimen merupakan metode pembelajaran dalam penyajian atau pembahasan materinya melalui percobaan atau mencobakan sesuatu serta mengamati secara proses. Eksperimen adalah bagian yang sulit dipisahkan dengan ilmu pengetahuan alam, dapat dilakukan dilaboratorium maupun alam terbuka. Metode ini mempunyai arti penting karena memberi pengalaman praktis yang dapat membentuk persamaan dan kemauan anak. Metode eksperimen menurut Susiliana (2008:18) adalah metode yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk melatih melakukan proses secara mandiri, sehingga siswa sepenuhnya terlibat untuk menemukan fakta, mengumpulkan data, mengendalikan variabel, merencanakan eksperimen dan

memecahkan masalah yang dihadapi secara nyata melalui eksperimen siswa tidak menelan begitu saja sejumlah informasi yang diperolehnya tetapi akan berusaha untuk mengolah perolehannya dengan membandingkan tahap fakta yang diperolehnya dalam percobaan yang dilakukan.

### 2.3.2 Langkah-langkah metode eksperimen

Langkah-langkah dalam pembelajaran biologi dengan menggunakan metode eksperimen dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut.

**Tabel 2.2 Langkah-langkah pembelajaran dengan metode eksperimen**

<b>Langkah-langkah</b>	<b>Kegiatan</b>
1. Mempersiapkan kegiatan	a. menetapkan tujuan-tujuan yang akan dicapai. b. menetapkan alat-alat, bahan yang akan digunakan, dan sarana lain yang mendukung serta memeriksa ketersediaan alat. c. mengadakan uji coba terlebih dahulu (guru) baik untuk alat-alat, bahan, dan materi yang akan dieksperimenkan sehingga dapat diketahui segala kemungkinan yang terjadi.
2. Melaksanakan kegiatan	a. guru masuk kelas memberi salam dan memotivasi anak untuk melaksanakan kegiatan eksperimen. b. guru dengan siswa mendiskusikan mengenai langkah-langkah pelaksanaan, alat dan bahan yang digunakan serta hal-hal yang akan diamati dan mencatat hasil kegiatan eksperimen. c. siswa melakukan eksperimen, mengamati dan mencatat data-data hasil eksperimen, dan guru mengamati dan membimbing siswa melakukan eksperimen. d. siswa menganalisis data pengamatan, dan menyimpulkan.

(Kholifudin, 2012:148)

### 2.3.3 Kelebihan dan kekurangan metode eksperimen

Menurut Djamarah (2002:95) metode eksperimen memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan metode eksperimen antara lain: (a) membuat anak didik lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya sendiri daripada hanya menerima kata guru atau buku, (b) anak didik dapat mengembangkan sikap

untuk mengadakan studi eksplorasi (menjelajahi) tentang ilmu dan teknologi, suatu sikap yang dituntut dari seorang ilmuwan, dan (c) dengan metode ini akan terbina manusia yang dapat membawa terobosan-terobosan baru dengan penemuan sebagai hasil percobaannya yang diharapkan dapat bermanfaat bagi kesejahteraan hidup manusia.

Sedangkan kekurangan metode eksperimen antara lain: (a) tidak cukupnya alat-alat mengakibatkan tidak setiap anak berkesempatan mengadakan eksperimen, (b) jika eksperimen memerlukan jangka waktu yang lama, anak didik harus menanti untuk melanjutkan pelajaran, (c) metode ini lebih sesuai untuk menyajikan bidang-bidang ilmu dan teknologi, dan (d) setiap percobaan tidak selalu memberikan hasil yang diharapkan karena mungkin ada faktor-faktor tertentu yang berada di luar jangkauan kemampuan atau pengendalian.

## **2.4 Lesson Study**

### **2.4.1 Pengertian *Lesson Study***

*Lesson Study* merupakan bentuk kegiatan yang dilakukan oleh sekelompok guru yang bekerja sama merancang kegiatan untuk meningkatkan mutu belajar siswa dan pembelajaran yang dilakukan oleh salah satu guru dari perencanaan pembelajaran yang dirancang bersama/sendiri, kemudian diobservasi oleh teman guru lain. Setelah itu mereka melakukan refleksi bersama atas hasil pengamatan pembelajaran yang baru saja dilakukan (Febriyanti, 2010:19). *Lesson Study* bukan merupakan suatu strategi ataupun metode pembelajaran, tetapi kegiatan *lesson study* dapat menerapkan berbagai strategi dan metode pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan situasi dan kondisi serta permasalahan yang dihadapi guru pada setiap proses pembelajaran (Rusman, 2011:9).

*Lesson study* secara lebih lengkap dapat diartikan sebagai suatu proses kolaboratif dari sekelompok guru untuk secara bersama-sama:

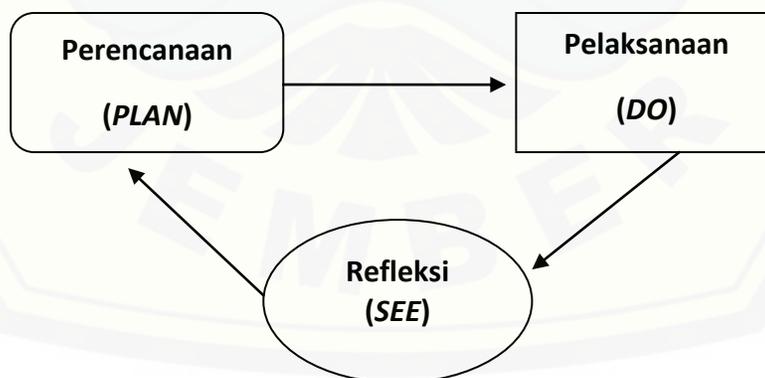
- a. mengidentifikasi masalah pembelajaran yang dirasakan oleh guru (salah satu atau sekelompok guru),

- b. merencanakan langkah-langkah pembelajaran (sebagai upaya pemecahan masalah yang teridentifikasi),
- c. melaksanakan pembelajaran yang dilakukan oleh salah satu guru yang dipilih (disepakati), sementara guru lain mengobservasi proses pembelajaran,
- d. mengevaluasi proses pembelajaran yang telah dilakukan,
- e. memperbaiki perencanaan pembelajaran berdasarkan hasil evaluasi,
- f. melaksanakan pembelajaran lagi,
- g. mengevaluasi kembali pembelajaran yang telah dilaksanakan, dan
- h. membagi (menyebarkan) pengalaman dan temuan dari hasil evaluasi tersebut kepada guru lain (Mahmudi, 2009:85).

#### 2.4.2 Tahap-tahap pembelajaran *Lesson Study*

Dalam pelaksanaan *Lesson Study* terdapat beberapa tahap, yaitu:

- a. perencanaan (*PLAN*), yang meliputi aktivitas mengidentifikasi masalah pembelajaran, ide inovasi pembelajaran, dan merancang pembelajaran,
- b. pelaksanaan (*DO*), yakni mengimplementasikan rancangan pembelajaran, dan
- c. evaluasi atau refleksi (*SEE*), yakni mengevaluasi pelaksanaan pembelajaran. Selanjutnya, berdasarkan hasil evaluasi atau refleksi, dirancang pembelajaran perbaikan (Mahmudi, 2009:85).



Gambar 2.1 Rangkaian kegiatan *Lesson study*

(Elvinawati *et al.*, 2012:157)

Suratno *et al.* (2010:2-8) menyebutkan bahwa siklus *lesson study* dapat dianalisis sebagai berikut:

a. *Plan*: Perancangan Tahapan Pengajaran dan Alur Pembelajaran

(1) Kegiatan Guru

Menjelaskan progresi dari setiap tindakan guru yang akan dilaksanakan dari mulai kegiatan awal (sajian masalah dan apersepsi), kegiatan inti (aksi dan reaksi), dan kegiatan akhir (*review* dan refleksi),

(2) Prediksi Respon Siswa

Mengidentifikasi setidaknya tiga respon/ reaksi siswa/mahasiswa yang mungkin muncul terhadap masalah yang disajikan: respon yang kurang, respon yang mendekati, dan respon yang diharapkan,

(3) Bentuk Kegiatan

Mempertimbangkan kegiatan siswa yang memadukan antara kegiatan individual, diskusi kelompok kecil dan diskusi klasikal,

(4) Keterangan

Menjelaskan hal terkait dengan tindakan guru, perlengkapan/alat pendukung yang digunakan (misal LKS), kemungkinan kesulitan yang dihadapi siswa, serta hal lain yang dipandang dapat memperjelas konteks dari setiap tahapan pengajaran guru.

b. *Do*: Pelaksanaan dan Pengamatan Pengajaran dan Pembelajaran

Kegiatan *Do* mencakup sesi *briefing* serta pelaksanaan dan pengamatan pembelajaran.

c. *See*: Refleksi Pengajaran dan Pembelajaran

Kegiatan diskusi refleksi dilakukan setelah jam sekolah berakhir. Refleksi diawali dengan pembukaan dan penjelasan moderator tentang aturan dan teknis diskusi refleksi serta penekanan pada identifikasi solusi alternatif. Kerangka diskusi mencakup: (1) Saling menghargai; (2) memiliki kesempatan yang sama; (3) memfokuskan pada proses belajar siswa/mahasiswa; (4) tidak disarankan

untuk mengkritisi guru/dosen; (5) pendapat berdasarkan pada data pengamatan agar menghasilkan diskusi yang objektif.

#### 2.4.3 Manfaat pembelajaran *Lesson Study*

*Lesson Study* dipilih dan diimplementasikan karena sangat banyak manfaatnya. Pertama, *lesson study* mempunyai cara yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang dilakukan guru dan siswa. Hal ini karena (1) pengembangan *lesson study* dilakukan dan didasarkan pada hasil “*sharing* pengetahuan profesional” yang berlandaskan pada praktik dan hasil pengajaran yang dilaksanakan para guru, (2) penekanan dasar pelaksanaan suatu *lesson study* agar para siswa memiliki kualitas belajar, (3) kompetensi diharapkan dimiliki siswa sebagai fokus utama pembelajaran di kelas, (4) berdasarkan pengalaman dalam kelas *lesson study* menjadi landasan pengembangan pembelajaran, (5) *lesson study* menempatkan peran guru sebagai peneliti pembelajaran (Amri dan Ahmadi, 2010:53).

Kedua, *lesson study* yang didesain dengan baik akan menjadikan guru profesional dan inovatif. Dengan melaksanakan *lesson study*, guru dapat (1) menentukan kompetensi yang perlu dimiliki siswa, merencanakan dan melaksanakan pembelajaran (*lesson*) yang efektif; (2) mengkaji dan meningkatkan pelajaran yang bermanfaat bagi siswa; (3) memperdalam pengetahuan tentang mata pelajaran yang disajikan para guru; (4) menentukan standar kompetensi yang akan dicapai para siswa; (5) merencanakan pelajaran secara kolaboratif; (6) mengkaji secara teliti belajar dan perilaku siswa; (7) mengembangkan pengetahuan pembelajaran yang dapat diandalkan; dan (8) melakukan refleksi terhadap pengajaran yang dilaksanakannya berdasarkan pandangan siswa dan koleganya (Amri dan Ahmadi, 2010:53).

## 2.5 Berpikir Kritis

Berpikir kritis diartikan sebagai keterampilan berpikir yang menggunakan proses berpikir dasar, untuk menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap makna dan interpretasi, mengembangkan pola penalaran yang

kohesif dan logis, memahami asumsi yang mendasari tiap-tiap posisi, memberikan model presentasi yang dapat dipercaya, ringkas dan meyakinkan (Costa, 1985:14). Menurut Neni (2010:36) menegaskan bahwa berpikir kritis adalah sebuah proses sistematis yang memungkinkan siswa untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri. Berpikir kritis adalah sebuah proses terorganisasi yang memungkinkan siswa mengevaluasi bukti, asumsi, logika dan bahasa yang mendasari pernyataan orang lain. Berpikir kritis juga merupakan berpikir dengan baik, dan merenungkan tentang proses berpikir merupakan bagian dari berpikir dengan baik.

Menurut Ennis dalam Costa (1985: 16) terdapat 12 indikator berpikir kritis yang terangkum dalam 5 kelompok keterampilan berpikir, yaitu memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inference*), membuat penjelasan lebih lanjut (*advance clarification*), serta strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Kemudian 12 indikator tersebut dijabarkan dalam beberapa sub indikator seperti pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.3 Indikator dan sub indikator berpikir kritis**

No	Kelompok	Indikator	Sub Indikator
1	Memberikan penjelasan sederhana ( <i>elementary clarification</i> )	Memfokuskan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan</li> <li>• Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban</li> <li>• Memelihara kondisi dalam keadaan berpikir</li> </ul>
		Menganalisis argumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi kesimpulan</li> <li>• Mengidentifikasi alasan (sebab) yang dinyatakan (eksplisit)</li> <li>• Mengidentifikasi alasan (sebab) yang tidak dinyatakan (implisit)</li> <li>• Mengidentifikasi ketidakrelevanan dan kerelevanan</li> </ul>

No	Kelompok	Indikator	Sub Indikator
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari persamaan dan perbedaan</li> <li>• Mencari struktur dari suatu argumen</li> <li>• Membuat ringkasan</li> </ul>
		Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau tantangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengapa demikian</li> <li>• Apa intinya dan apa artinya</li> <li>• Yang mana contoh dan yang bukan contoh</li> <li>• Bagaimana menerapkannya dalam kasus tersebut</li> <li>• Perbedaan apa yang menyebabkannya</li> <li>• Apa faktanya</li> <li>• Inikah yang kamu katakan</li> <li>• Akankah anda menyatakan lebih dari itu</li> </ul>
2	Membangun keterampilan dasar ( <i>basic support</i> )	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempertimbangkan keahlian</li> <li>• Kelemahan dari permasalahan yang bersangkutan</li> <li>• Kesepakatan antar sumber</li> <li>• Reputasi</li> <li>• Menggunakan prosedur yang telah diakui</li> <li>• Mengetahui resiko berdasarkan reputasi</li> <li>• Kemampuan memberikan alasan</li> <li>• Kebiasaan hati-hati</li> </ul>
		Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedikit mengambil kesimpulan yang berbelit-belit</li> <li>• Interval waktu singkat antara observasi dan pembuatan laporan</li> <li>• Laporan dibuat oleh observer, lebih baik dari yang dibuat orang lain (laporan bukan sekedar kabar angin)</li> <li>• Merekam gambaran secara umum, jika laporan disertai rekaman umumnya lebih</li> </ul>

No	Kelompok	Indikator	Sub Indikator
			<p>baik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bukti-bukti yang menguatkan</li> <li>• Kemungkinan dari kuat tidaknya bukti-bukti tersebut</li> <li>• Kondisi akses yang baik</li> <li>• Penggunaan teknologi yang kompeten</li> </ul> <p>Kepuasan observer atas kredibilitas kriteria</p>
3	Menyimpulkan ( <i>interfence</i> )	<p>Mereduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi</p> <hr/> <p>Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi</p> <hr/> <p>Membuat keputusan dan mempertimbangkan hasilnya</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok yang logis</li> <li>• Mengkondisikan logika</li> <li>• Menyatakan tafsiran</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengemukakan hal yang umum</li> <li>• Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis</li> <li>• Merancang eksperimen</li> <li>• Menarik kesimpulan sesuai fakta</li> <li>• Menarik kesimpulan dari hasil menyelidiki</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan latar belakang fakta-fakta</li> <li>• Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat</li> <li>• Membuat dan menentukan pertimbangan berdasarkan penerapan fakta</li> <li>• Menyesuaikan, menimbang, dan memutuskan</li> </ul>
4	Memberikan penjelasan lebih lanjut ( <i>advance clariffication</i> )	<p>Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi</p> <hr/> <p>Mengidentifikasi asumsi-asumsi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat bentuk definisi : sinonim, klarifikasi, rentang ekspresi yang sama</li> <li>• Strategi definisi (tindakan mengidentifikasi persamaan)</li> <li>• Isi (<i>content</i>)</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penalaran secara implisit</li> <li>• Diperlukan asumsi seperti membangun kembali argumen</li> </ul>

No	Kelompok	Indikator	Sub Indikator
5	Mengatur strategi dan taktik ( <i>strategy and tactics</i> )	Menentukan suatu tindakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendefinisikan masalah</li> <li>• Memilih kriteria untuk membuatsolusi</li> <li>• Merumuskan solusi alternatif yang memungkinkan</li> <li>• Menentukan tindakan sementara</li> <li>• Melakukan <i>review</i></li> </ul>
		Berinteraksi dengan orang lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan strategi logika</li> <li>• Menggunakan strategi retorika</li> <li>• Memberi label</li> <li>• Mempresentasikan secara lisan/tulis</li> </ul>

## 2.6 Hasil Belajar

### 2.6.1 Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh individu setelah proses belajar berlangsung, yang dapat memberikan perubahan tingkah laku baik pengetahuan, pemahaman, sikap dan keterampilan siswa sehingga menjadi lebih baik dari sebelumnya (Suprijono, 2012:5). Sedangkan Kunandar (2010:276) menegaskan pula bahwa hasil belajar adalah suatu perubahan pada individu yang belajar, tidak hanya mengenai pengetahuan, tetapi juga membentuk kecakapan dan penghayatan dalam diri pribadi individu yang belajar. Jadi hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang dialami seseorang setelah ia mengalami proses belajar dan mendapat pengalaman belajar.

Menurut Bloom (1956:95), hasil belajar atau tingkat kemampuan yang dapat dikuasai oleh siswa mencakup tiga aspek yaitu:

#### a. Kemampuan Kognitif (*Cognitive domain*)

Kemampuan kognitif adalah kawasan yang berkaitan dengan aspek-aspek intelektual atau secara logis yang biasa diukur dengan pikiran atau nalar. Menurut Anderson dan Krathwohl (2001:66-88) berdasarkan taksonomi Bloom setelah direvisi, dimensi proses kognitif terdiri atas beberapa tingkat yaitu:

- (1) Mengingat (*Remember*), merupakan usaha mendapatkan kembali pengetahuan dari memori atau ingatan yang telah lampau, baik yang baru saja di dapatkan maupun yang sudah lama didapatkan.
  - (2) Memahami (*Understand*), merupakan kemampuan merumuskan makna dari pesan pembelajaran dan mampu mengkomunikasikannya dalam bentuk lisan, tulisan maupun grafik.
  - (3) Menerapkan (*Apply*), merupakan kemampuan menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah. Siswa memerlukan latihan soal sehingga siswa terlatih untuk mengetahui prosedur apa yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal.
  - (4) Menganalisis (*Analyze*), merupakan kemampuan memecahkan suatu permasalahan dengan memisahkan tiap-tiap bagian dari permasalahan dan mencari keterkaitan dari tiap-tiap bagian tersebut dan mencari tahu bagaimana keterkaitan tersebut dapat menimbulkan permasalahan.
  - (5) Menilai (*Evaluate*), merupakan kemampuan untuk membentuk suatu pendapat mengenai sesuatu atau beberapa hal, bersama dengan pertanggung jawaban pendapat itu yang berdasar kriteria tertentu.
  - (6) Berkreasi (*Create*), didefinisikan sebagai menggeneralisasikan ide baru, produk atau cara pandang yang baru dari sesuatu kejadian. Siswa dikatakan mampu berkreasi jika dapat membuat produk baru dengan merombak beberapa elemen atau bagian kedalam bentuk atau struktur yang belum pernah diterangkan oleh guru sebelumnya.
- b. Kemampuan Afektif (*The affective domain*)

Kemampuan afektif adalah kawasan yang berkaitan dengan aspek-aspek emosional, seperti perasaan, minat, sikap, kepatuhan terhadap moral. Menurut Sukanti (2011:75-76) Penilaian afektif terdiri dari 5 tingkatan, yaitu:

- (1) Kemampuan Menerima (*Receiving*), merupakan kesediaan untuk menyadari adanya suatu fenomena dilingkungannya. Contohnya mendengarkan orang

lain dengan seksama, mendengarkan dan mengingat nama seseorang yang baru dikenalnya.

- (2) Tanggapan (*Responding*), merupakan memberikan reaksi terhadap fenomena yang ada dilingkungannya. Meliputi persetujuan, kesediaan, dan kepuasan dalam memberikan tanggapan.
  - (3) Penghargaan (*Valving*), berkaitan dengan harga atau nilai yang diterapkan pada suatu objek, fenomena, atau tingkah laku. Contohnya peka terhadap perbedaan individu dan budaya, menunjukkan kemampuan memecahkan masalah, mempunyai komitmen.
  - (4) Pengorganisasian (*Organization*), berkaitan dengan memadukan nilai-nilai yang berbeda, menyelesaikan konflik, dan membentuk suatu sistem nilai yang konsisten. Contohnya mengakui adanya kebutuhan keseimbangan antara kebebasan dan tanggungjawab, menyelaraskan antara kebutuhan organisasi, keluarga dan diri sendiri.
  - (5) Karakteristik nilai (*Characterization by value*), berkaitan dengan memiliki sistem nilai yang mengendalikan tingkah-lakunya sehingga menjadi karakteristik gayahidupnya. Contohnya menunjukkan kemandiriannya saat bekerja sendiri, kooperatif dalam kegiatan kelompok, objektif dalam memecahkan masalah, menghargai orang berdasarkan yang mereka katakan bukan siapa mereka.
- c. Kemampuan Psikomotorik (*The psikomotor domain*)
- Kemampuan psikomotor adalah kawasan yang berkaitan dengan aspek-aspek keterampilan yang melibatkan fungsi sistem syaraf dan otot (*neuronmuscular system*) dan fungsi psikis. Menurut Bloom (1956:97) kawasan ini terdiri dari:
- (1) Persepsi (*Perseption*), mencakup kemampuan untuk mengadakan diskriminasi yang tepat antara dua perangsang atau lebih, berdasarkan perbedaan antara ciri-ciri fisik yang khas pada masing-masing rangsangan.
  - (2) Kesiapan (*Ready*), mencakup kemampuan untuk menempatkan dirinya dalam keadaan akan memulai suatu gerakan atau rangkaian gerakan.

- (3) Gerakan Terbimbing (*Guidance response*), mencakup kemampuan untuk melakukan suatu rangkaian gerak-gerak, sesuai dengan contoh yang diberikan.
- (4) Gerakan yang Terbiasa (*Mechanical response*), mencakup kemampuan untuk melakukan sesuatu rangkaian gerak-gerak dengan lancar, karena sudah dilatih secukupnya.

#### 2.6.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa

Menurut Anitah (2007:27) menyatakan bahwa keberhasilan belajar sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dalam diri siswa (*intern*) dan faktor dari luar diri siswa (*ekstern*).

##### a. Faktor *intern*

Faktor *intern* adalah faktor-faktor yang berasal dari dalam diri individu dan dapat memengaruhi hasil belajar seperti kecakapan, minat, bakat, usaha, motivasi, perhatian, kelemahan, kesehatan dan kebiasaan siswa (Rafid, 2014:3). Minat belajar berkaitan dengan seberapa besar individu merasa suka atau tidak suka terhadap suatu materi yang dipelajari siswa. Minat inilah yang harus dimunculkan lebih awal dalam diri siswa. Minat, motivasi, dan perhatian siswa dapat dikondisikan oleh guru. Setiap individu memiliki kecakapan yang berbeda-beda. Kecakapan tersebut dapat dikelompokkan berdasarkan kecepatan belajar, yakni sangat cepat, sedang, dan lambat. Demikian pula pengelompokan kemampuan siswa berdasarkan kemampuan penerimaan, misalnya proses pemahamannya harus dengan cara perantara visual, verbal, dan atau dibantu dengan alat/media (Anitah, 2007:27).

##### b. Faktor *Ekstern*

Menurut Dedi (2013) menyatakan bahwa faktor *ekstern* yaitu faktor-faktor yang dapat mempengaruhi prestasi belajar seseorang yang sifatnya berasal dari luar diri seseorang tersebut. Syah (2003:35) menyebutkan bahwa faktor faktor *ekstern* yang memengaruhi belajar dapat digolongkan menjadi dua golongan, yaitu faktor lingkungan sosial dan faktor lingkungan nonsosial. Faktor

lingkungan sosial yang memengaruhi belajar siswa yaitu seperti lingkungan sosial masyarakat, lingkungan sosial keluarga, dan lingkungan sosial sekolah. Sedangkan faktor lingkungan nonsosial yang dapat memengaruhi belajar siswa yaitu seperti sarana dan prasarana sekolah/belajar, letak tempat tinggal keluarga, keadaan cuaca dan waktu belajar yang digunakan anak.

## 2.7 Karakteristik Sistem Ekskresi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengenai sistem ekskresi dalam pembelajaran Biologi SMA Kelas XI semester genap. Kurikulum yang digunakan pada kelas XI di SMA Negeri 1 Pakusari adalah KTSP 2006. Materi dalam pelajaran biologi berhubungan dengan lingkungan dan kehidupan sehari-hari seperti halnya pada materi sistem ekskresi.

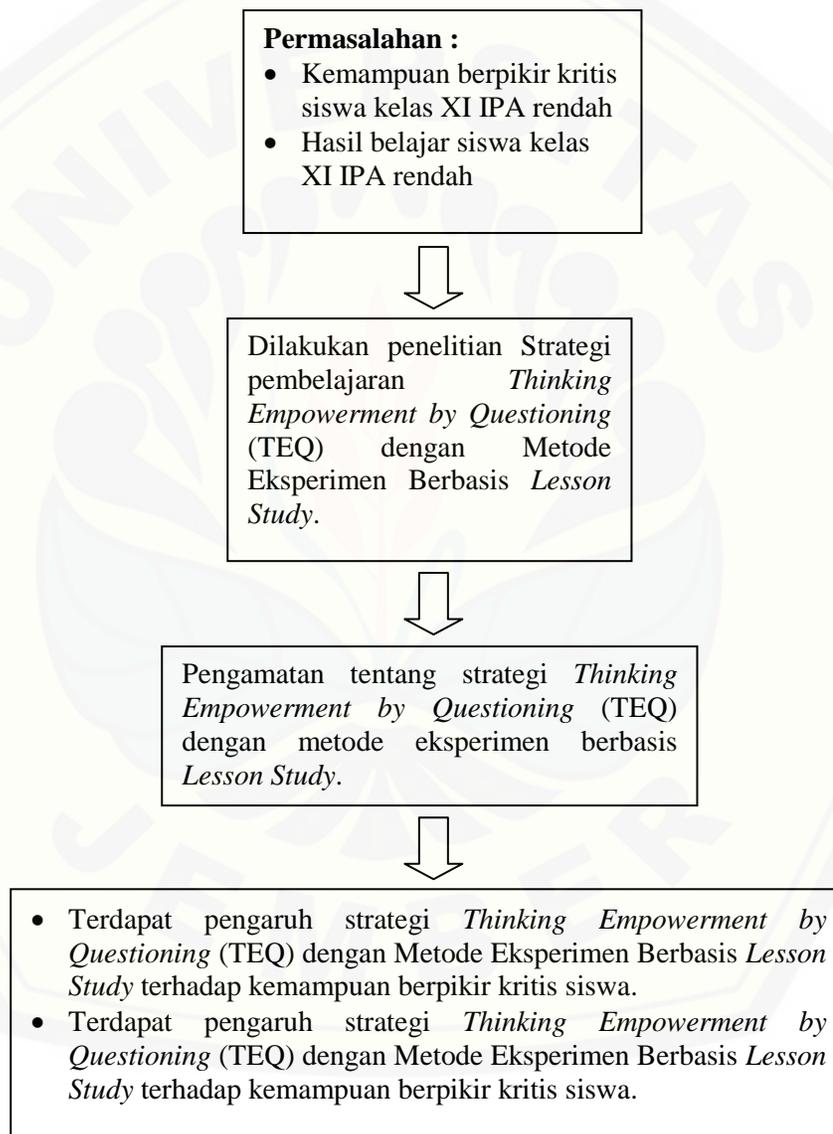
Sebagaimana tercantum dalam standart isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah disebutkan bahwa materi sistem ekskresi tingkat SMA memiliki kompetensi dasar yang harus dicapai oleh siswa yaitu menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi manusia dan hewan. Materi dalam sistem ekskresi memiliki karakteristik bersifat abstrak dan beberapa konsep yang termasuk dalam proses-proses fisiologis (Marlina, 2013:1).

Menurut Ibrahim, *et.al* (2014:2) mengatakan bahwa materi tentang sistem ekskresi pada manusia merupakan materi yang bersifat konkrit tetapi untuk prosesnya tidak dapat diindera, karena kajiannya yang mencakup proses fisiologi yang terjadi di dalam tubuh manusia. Sistem ekskresi merupakan salah satu konsep yang cukup sulit karena banyak hafalan, terlalu banyak istilah, dan beberapa faktor lainnya. Kesulitan belajar yang dapat dialami siswa pada materi ini dapat berasal dari diri siswa itu sendiri atau faktor eksternal.

Sistem ekskresi manusia merupakan materi yang menuntut siswa untuk mampu menjelaskan proses serta kelainan/gangguan yang berhubungan dengan sistem ekskresi, sehingga dibutuhkan pemikiran kritis. Cara yang dapat dilakukan untuk

meningkatkan kemampuan berpikir siswa dalam tingkatan yang lebih tinggi adalah menerapkan materi akademik ke dalam tugas yang berhubungan dengan dunia nyata dan dalam masalah yang dialami (Isprianti, 2014:467).

## 2.8 Kerangka Berpikir



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

## 2.9 Hipotesis

Berdasarkan kajian teori yang telah dipaparkan di atas, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Terdapat pengaruh strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pakusari.
- b. Terdapat pengaruh strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study* terhadap hasil belajar biologi siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pakusari.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental semu (*quasy experimental research*), yaitu dengan cara menerapkan strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study* pada kelas eksperimen, dan menerapkan strategi pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Pakusari yang beralamat di jalan PB. Sudirman No. 120 Pakusari-Jember. Adapun metode penentuan tempat penelitian tersebut adalah dengan menggunakan teknik *purposive sampling area* yaitu menentukan dengan sengaja daerah atau tempat penelitian yang didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan tertentu. Pemilihan daerah penelitian ini berdasarkan beberapa alasan, yaitu :

- a. Ketersediaan sekolah untuk menjadi tempat pelaksanaan penelitian sehingga diharapkan mampu memperlancar dalam mencapai tujuan penelitian, dan
- b. Judul penelitian ini merupakan kegiatan pembelajaran yang belum pernah diterapkan di SMA Negeri 1 Pakusari-Jember.

#### 3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini diterapkan di kelas XI IPA dan dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016 pada bulan April 2016.

### 3.3 Penentuan Populasi dan Sampel

#### 3.3.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Pakusari tahun pelajaran 2015/2016 yang terdiri dari 4 kelas yaitu kelas XI IPA 1, XI

IPA 2, XI IPA 3, dan XI IPA 4. Dari empat kelas akan di ambil dua kelas (satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol).

### 3.3.2 Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Cara pengambilan sampel dalam penelitian sangatlah penting terlebih jika peneliti ingin hasil penelitiannya berlaku untuk seluruh populasi. Sehingga sampel yang diambil haruslah dapat mewakili semua karakteristik yang terdapat pada populasi jika tidak maka kesimpulan dari penelitiannya akan bias.

Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan uji homogenitas dari populasi yang ada. Uji homogenitas dilakukan terhadap nilai semester ganjil mata pelajaran Biologi. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *Levene-Test* dengan taraf signifikan 5%, apabila  $p > 0,05$  maka nilai kelas dianggap homogen.

**Tabel 3.1 Analisis Hasil F Observasi**

<b>Jika <math>F_0 &gt; F_1</math> 5%</b>	<b>Jika <math>F_0 &lt; F_1</math> 5%</b>
Hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak Ada perbedaan mean yang signifikan	Hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima Tidak ada perbedaan mean yang signifikan

Setelah data yang diuji menunjukkan data yang homogen ( $F_0 < F_1$ ), langkah selanjutnya yaitu menentukan sampel. Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan metode *random sampling* yaitu memilih secara acak kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dalam hal ini pengacakan dilakukan dengan teknik pengundian. Pada kelas eksperimen akan menggunakan strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study*, sedangkan kelas kontrol menggunakan strategi pembelajaran konvensional. Apabila kelas dinyatakan tidak homogen ( $F_0 > F_1$ ) maka dilakukan uji perbedaan rerata masing-masing kelas. Kemudian dilakukan uji homogenitas kembali untuk membuktikan bahwa kedua kelas yang digunakan homogen. Berdasarkan langkah tersebut didapat dua sampel kelas yaitu kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen.

### 3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional dijelaskan untuk menghindari pengertian yang meluas atau perbedaan persepsi dalam mengartikan beberapa variabel dalam penelitian ini, maka disajikan definisi operasional sebagai berikut:

a. Strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ)

Strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah strategi pembelajaran yang dilakukan menggunakan lembar pertanyaan yang telah di rancang secara tertulis. Sehingga dapat melatih siswa mandiri dalam membangun konsep melalui pertanyaan yang tertulis dalam lembar pertanyaan dan guru hanya sebagai fasilitator apabila ada pertanyaan yang kurang dipahami siswa.

b. Metode eksperimen

Metode eksperimen yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kegiatan pembelajaran dimana siswa mencari sendiri konsep melalui kegiatan eksperimen, metode ini juga mampu meningkatkan keterampilan siswa dalam menyerap materi pelajaran (Sriyono dalam Rachmawati, 2007:51).

c. *Lesson Study*

*Lesson Study* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bentuk kegiatan yang dilakukan oleh sekelompok guru yang bekerja sama merancang kegiatan untuk meningkatkan mutu belajar siswa dan pembelajaran yang dilakukan oleh salah satu guru dari perencanaan pembelajaran yang dirancang bersama/sendiri, kemudian diobservasi oleh teman guru lain. Setelah itu mereka melakukan refleksi bersama atas hasil pengamatan pembelajaran yang baru saja dilakukan (Febriyanti, 2010:19).

d. Pembelajaran konvensional

Pembelajaran konvensional yang dimaksud dalam penelitian ini adalah strategi pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Pakusari pada materi sistem ekskresi, dalam hal ini strategi yang digunakan adalah ceramah dan diskusi. Guru memberi dan menjelaskan materi

pelajaran, siswa mendengarkan dan mencatat penjelasan yang disampaikan oleh guru. Siswa belajar sendiri-sendiri kemudian siswa mengerjakan latihan soal melalui diskusi dan siswa dipersilahkan untuk bertanya jika ada yang belum dipahami.

e. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan Berpikir Kritis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah berpikir secara beralasan, reflektif, dan berdasarkan nalar dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau diyakini dan selanjutnya digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan.

f. Hasil Belajar

Hasil Belajar dalam penelitian ini adalah perubahan tingkah laku yang dihasilkan dari proses belajar mengajar atau kemampuan yang dimiliki oleh siswa setelah menerima pengalaman belajar yang diketahui dengan melakukan suatu penilaian yang meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Penilaian aspek kognitif melalui nilai *pre-test* dan *post-test*. Penilaian aspek afektif dan psikomotor dilakukan melalui observasi langsung oleh *observer* berdasarkan lembar observasi.

### 3.5 Variabel dan Parameter Penelitian

Variabel dan parameter penelitian ini terdapat dalam tabel berikut:

**Tabel 3.2 Variabel dan parameter penelitian**

Variabel	Parameter	Sumber Data
Variabel bebas	<p><b>Pembelajaran</b></p> <p>biologi melalui strategi dengan metode eksperimen berbasis <i>Lesson Study</i></p> <p><b>Sediakan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyediakan alat dan bahan sesuai dengan perintah pada lembar TEQ</li> <li>- Menyediakan alat tulis dan LKS</li> </ul> <p><b>Lakukan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melakukan kegiatan eksperimen dan pengamatan</li> <li>- Menulis data hasil pengamatan</li> </ul>	Lembar obserasi keterlaksanaan pembelajaran

Variabel	Parameter	Sumber Data	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melakukan kegiatan tanya jawab atau diskusi antar siswa</li> <li>- Mengerjakan bagian “Renungkan” yang merupakan perluasan pikiran terhadap data amatan</li> </ul>		
	<p><b>Pikirkan</b></p> <p>Berisi kesimpulan dari konsep dan subkonsep. Siswa di tuntut untuk berpikir kritis dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengidentifikasi masalah</li> <li>- Menganalisis masalah</li> <li>- Mengevaluasi masalah</li> <li>- Menarik kesimpulan</li> </ul>		
	<p><b>Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada siswa untuk menganalisis sejauh mana konsep dan subkonsep tersebut telah dikuasai oleh siswa.</li> </ul>		
	<p><b>Arahan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengarahkan siswa dengan memberi petunjuk kepada siswa untuk mencari jawaban atas pertanyaan yang ada pada lembar TEQ.</li> </ul>		
Variabel terikat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan Berfikir kritis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu mengidentifikasi masalah</li> <li>- Mampu menganalisis suatu masalah</li> <li>- Mampu mengevaluasi masalah</li> <li>- Mampu menarik kesimpulan dari masalah tersebut</li> </ul>	Data penilaian Lembar Kerja Siswa (LKS) dari proses pembelajaran
	<p>Hasil belajar siswa, yaitu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aspek kognitif</li> </ul>	Kemampuan memahami	Data penilaian

Variabel	Parameter	Sumber Data
	konsep yang telah diajarkan, C1 (pengetahuan), C2 (pemahaman), C3 (penerapan), C4 (analisis), C5 (evaluasi), dan C6 (kreativitas).	hasil <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> dengan soal pilihan ganda sebanyak 15 dan soal esay sebanyak 5 sesuai dengan tujuan pembelajaran.
- Aspek afektif	Sikap berkarakter (disiplin, bertanya, berani berpendapat, dan tanggung jawab)	Data penilaian observasi sikap siswa saat KBM
	Sikap sosial (kerjasama dalam kelompok)	Data penilaian observasi sikap siswa saat KBM
- Aspek psikomotor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keterampilan menyiapkan dan mengembalikan alat serta bahan eksperimen,</li> <li>Keterampilan menggunakan alat-alat percobaan, dan</li> <li>Keterampilan dalam kegiatan pengamatan dan memasukkan data hasil pengamatan</li> </ul>	Data penilaian observasi psikomotor siswa saat KBM.

### 3.6 Rancangan Penelitian

Penelitian yang digunakan adalah penelitian semu atau *quasy eksperimental* yaitu Pada penelitian ini akan diberikan *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diberikan untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi yang akan digunakan dalam penelitian dan untuk mengetahui kemampuan siswa pada dua kelompok (kelompok eksperimen dan kelompok kontrol). *Post-test* diberikan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa pada kedua kelompok (kelompok eksperimen dan kelompok kontrol). Secara umum desain penelitian yang akan digunakan dapat digambarkan sebagai berikut:

**Tabel 3.3 Rancangan penelitian *quasy eksperimental***

Kelompok	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
E	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
K	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

Keterangan :

E : kelas eksperimen

K : kelas kontrol

O<sub>1</sub> : hasil *pre-test* kelas eksperimen

O<sub>2</sub> : hasil *post-test* kelas eksperimen

O<sub>3</sub> : hasil *pre-test* kelas kontrol

O<sub>4</sub> : hasil *post-test* kelas kontrol

X<sub>1</sub> : Penerapan strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study*

X<sub>2</sub> : Penerapan strategi pembelajaran konvensional

### 3.7 Teknik Pengumpulan Data

#### 3.7.1 Metode Observasi

Metode observasi merupakan metode pengambilan data dengan kegiatan pemusatan perhatian terhadap sesuatu dengan menggunakan seluruh alat indera. Dalam hal ini, observasi dilakukan dalam mengamati secara langsung proses pembelajaran dengan tujuan mengukur keberhasilan proses pembelajaran yang dilakukan peneliti serta dilakukan pengamatan pada kegiatan aktivitas siswa. Pelaksanaan observasi dilakukan dengan menggunakan pedoman lembar observasi yang ditekankan pada kesesuaian langkah-langkah atau sintaks pembelajaran dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang telah disusun.

#### 3.7.2 Metode Dokumentasi

Data dokumentasi yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu dengan mengumpulkan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan judul skripsi ini yang dilakukan di sekolah SMA Negeri 1 Pakusari. Dokumen yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi nama subjek penelitian yaitu siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pakusari Jember Tahun Pelajaran 2015/2016, jadwal pembelajaran biologi, daftar

nilai ulangan akhir semester ganjil kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pakusari Tahun Pelajaran 2015/2016, dan foto aktivitas kegiatan pembelajaran.

### 3.7.3 Metode Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan kepada guru mata pelajaran biologi kelas XI di SMA Negeri 1 Pakusari dan kepada siswa kelas XI SMA Negeri Pakusari yang sebagai responden dalam penelitian ini. Wawancara dilakukan sebelum dan sesudah penelitian. Tujuan dari wawancara adalah untuk mengetahui secara mendalam mengenai proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelas dan berbagai faktor yang terkait seperti model, metode, evaluasi, kendala, dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Biologi. Selain itu, wawancara juga bertujuan untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa mengenai strategi dan metode pembelajaran yang akan diterapkan pada penelitian.

### 3.7.4 Metode Test

Metode test merupakan metode yang menggunakan pertanyaan-pertanyaan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, dan kemampuan yang dimiliki oleh individu atau kelompok terkait dengan hasil belajar siswa selama penelitian berlangsung. Tes yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui keadaan awal siswa dan untuk mengetahui seberapa jauh perubahan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar yang dicapai oleh siswa setelah pembelajaran. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *pre-test* dan *post-test*.

## 3.8 Prosedur penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

- a. Wawancara kepada guru mata pelajaran biologi kelas XI SMA Negeri 1 Pakusari untuk mengetahui bagaimana cara guru tersebut mengajar, strategi pembelajaran yang seperti apa yang dilakukan, dan metode apa yang digunakan dalam proses belajar mengajar,
- b. Melakukan observasi yang bertujuan untuk mengetahui lebih dekat tentang kondisi dan keadaan sekolah tempat penelitian dilaksanakan,

- c. Menentukan populasi siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pakusari,
- d. Melakukan Uji homogenitas pada siswa kelas XI IPA. Uji homogenitas ini berdasarkan pada nilai ujian semester ganjil,
- e. Menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan teknik *random sampling*,
- f. Melaksanakan kegiatan *Lesson Study (plan)* untuk perencanaan pembelajaran pada kelas eksperimen,
- g. Memberikan *pre-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung untuk mengetahui kemampuan awal siswa,
- h. Melaksanakan proses belajar mengajar dengan *Lesson Study (do)*, pada kelas eksperimen menggunakan strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning (TEQ)* dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study*, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran secara konvensional. Pelaksanaan pembelajaran dapat dilihat dalam tabel berikut:

**Tabel 3.4 Langkah-langkah pembelajaran biologi dengan menggunakan strategi TEQ dengan metode eksperimen**

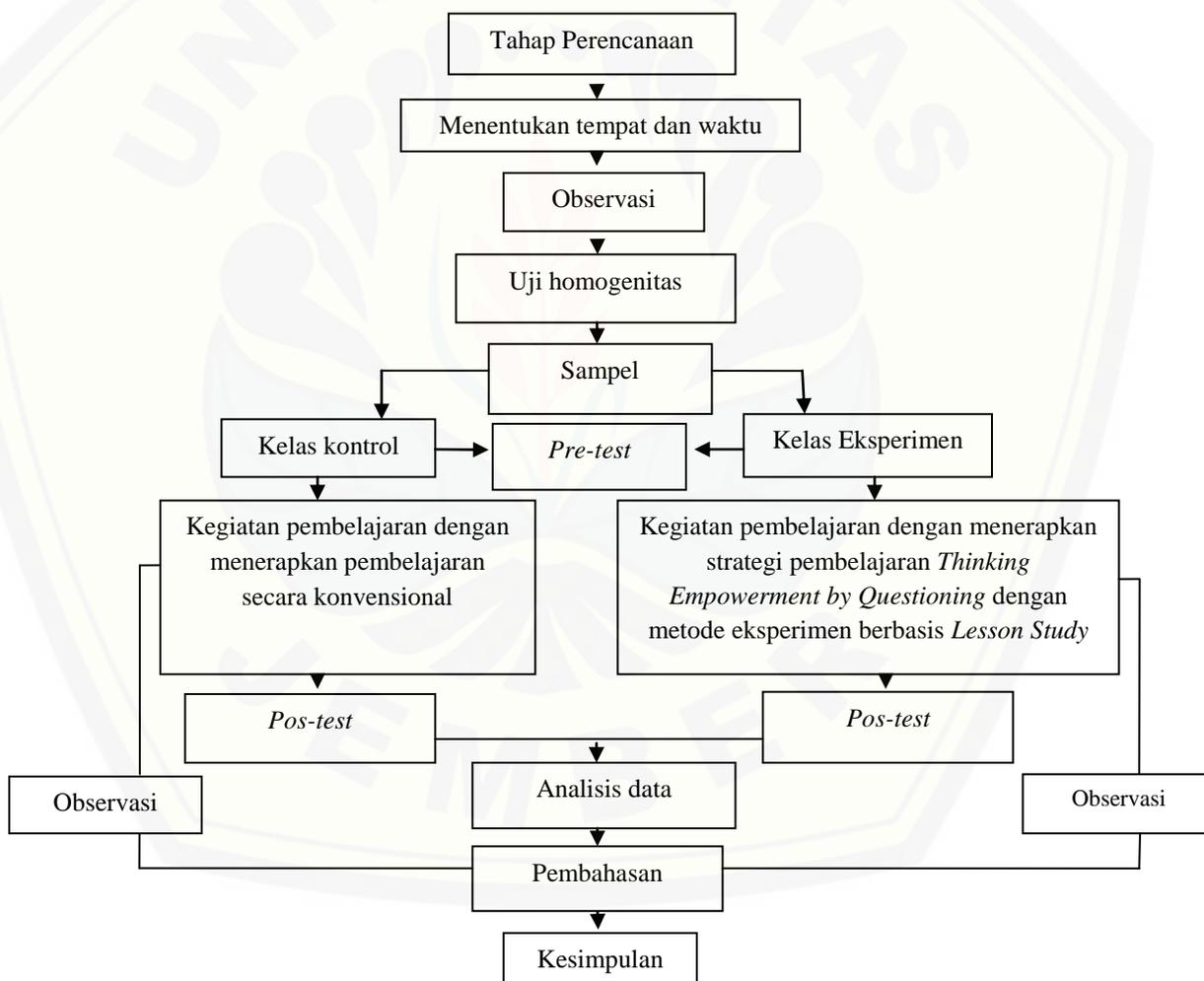
No.	Kegiatan	
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
1	<b>Kegiatan Awal</b>	
	a. Guru mengajukan pertanyaan yang dapat mengaitkan pengetahuan yang sudah diperoleh peserta didik dengan pengetahuan yang akan dipelajari.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab pertanyaan</li> </ul>
2	<b>Kegiatan Inti</b>	
	a. Guru membagi siswa menjadi 7 kelompok yang terdiri atas 4-5 siswa tiap kelompok secara heterogen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bergabung dalam kelompoknya masing-masing</li> </ul>
	b. Guru menjelaskan langkah-langkah pembelajaran TEQ dengan metode eksperimen. Strategi TEQ dengan metode eksperimen sebagai berikut:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan penjelasan guru</li> </ul>
	<b>Sediakan</b>	
	- Guru meminta siswa untuk menyiapkan buku pelajaran dan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyiapkan buku pelajaran dan LKS</li> </ul>

No.	Kegiatan	
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
	<p>Lembar Kerja Siswa (LKS) yang telah dibagikan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk pengamatan</li> </ul> <p><b>Lakukan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta siswa untuk melakukan kegiatan sesuai dengan petunjuk kegiatan pada lembar kegiatan siswa</li> <li>- Guru membimbing siswa dalam melaksanakan pengamatan</li> </ul> <p><b>Renungkan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta siswa untuk menjawab pertanyaan dalam lembar kerja siswa untuk memperluas pemahaman materi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyiapkan alat dan bahan</li> <li>• Siswa melakukan kegiatan sesuai dengan petunjuk kegiatan pada lembar kerjasiswa</li> <li>• Siswa melakukan pengamatan dalam kelompok</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan dalam lembar kerja siswa</li> </ul>
3	<b>Kegiatan Akhir/tindak lanjut</b>	
	<p><b>Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan guru, setelah siswa melakukan pengamatan untuk mengetahui seberapa besar keberhasilan siswa</li> </ul> <p><b>Arahan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menugaskan siswa untuk membaca buku-buku dan literatur lain yang berkaitan dengan materi, apabila ada materi yang belum dipahami tanyakan kepada guru, orang tua, kakak, dan teman</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan</li> <li>• Siswa melaksanakan tugas yang diberikan guru</li> </ul>
	<p>i. Memberikan <i>post-test</i> pada kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah kegiatan pembelajaran berlangsung,</p> <p>j. Melaksanakan kegiatan <i>Lesson Study (see)</i> pada hasil pembelajaran di kelas eksperimen,</p>	

- k. Menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa (kognitif, afektif, dan psikomotor) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- l. Melakukan pembahasan berdasarkan analisis data yang diperoleh.
- m. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang diperoleh.

### 3.9 Diagram alur penelitian

Diagram alur merupakan diagram yang menggambarkan prosedur penelitian ini agar mempermudah memahami, diagram alur penelitian ini yaitu sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram prosedur penelitian

### 3.10 Analisis Data

Analisis data merupakan cara paling menentukan untuk menyusun dan mengolah data yang terkumpul, sehingga menghasilkan suatu kesimpulan yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Analisis yang digunakan untuk memperoleh data-data yang diperoleh selama penelitian dituangkan sebagai berikut:

- a. Untuk menguji perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study* pada kelas eksperimen dan yang menggunakan strategi pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, maka menggunakan uji *independent samplet-test* dari data hasil Lembar Kerja Siswa (LKS).
- b. Untuk menguji perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study* pada kelas eksperimen dan yang menggunakan strategi pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, maka menggunakan uji Analisis Kovarian (ANAKOVA) untuk hasil belajar kognitif yang didapatkan dari data hasil nilai *pre-test* dan *post-test*, sedangkan untuk hasil belajar afektif dan psikomotor menggunakan uji *independent sample t-test* dari data hasil observasi selama proses pembelajaran.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- a. Strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dengan rerata nilai kelas eksperimen sebesar 74,86 dan 66,53 pada kelas kontrol.
- b. Strategi pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study* berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa. Selisih rerata *pretest* dan *post-test* kognitif sebesar 42,56 pada kelas eksperimen dan 18,12 pada kelas kontrol. Rerata nilai hasil belajar afektif siswa kelas eksperimen sebesar 77,5 dan kelas kontrol sebesar 70,96. Rerata hasil belajar psikomotor siswa kelas eksperimen yaitu 85,24 dan sebesar 65,32 pada kelas kontrol.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut.

- a. Dalam pelaksanaan model pembelajaran *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study* guru hendaknya mampu manajemen waktu dengan sebaik-baiknya supaya pembelajaran berjalan dengan baik dan sesuai dengan alokasi waktu yang sudah direncanakan.
- b. Penelitian strategi *Thinking Empowerment by Questioning* dengan metode eksperimen berbasis *Lesson Study* ini terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Untuk lebih menguatkan hasil penelitian ini diharapkan ada penelitian-penelitian berikutnya dengan menggunakan strategi yang sama namun subjek penelitian yang berbeda.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Amri, S, dan Ahmadi, I.K., 2010. *Proses Pembelajaran Kreatif dan Inovatif Dalam Kelas*. Jakarta: Prestasi Pustaka Raya.
- Anderson, L.W., dan Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman.
- Anggraeni, D. 2008. *Mengurai Kusutnya Pendidikan Indonesia*. Cetakan ke-1. Jakarta:Indonesia.
- Anitah, dan Sri, W. 2007. *Strategi Pembelajaran di SD Cetakan 2*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Anita. 2005. *Penerapan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan(PBMP) dengan Model Student Team Achievement (STAD) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir dan Prestasi Belajar Biologi Siswa Kelas III SMPN I Lawang Malang*. Skripsi Tidak diterbitkan. Malang: UM
- Azzahra, S.F. 2010. *Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Laju Reaksi*. Skripsi. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Bloom, B.S., etc. 1956. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, Handbook I Cognitive Domain*. New York : Longmans, Green and Co.
- Corebima, D. 2009. *Pengalaman Berupaya Menjadi Guru Profesional*. Makalah. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Corebima, D. 2004. *Pola Pengembangan Lembar PBMP (TEQ) Dalam Pembelajaran IPA-Biologi*. Makalah. Malang: FMIPA UM.
- Costa, A.L. 1985. *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria: ASCD.

- Dedi. 2013. Faktor-faktor yang mempengaruhi Hasil Belajar. <http://blogspot.co.id/2013/01/faktor-faktor-yang-mempengaruhi-hasil-belajar.html>. (Diakses tanggal 23 Februari 2016).
- Depdiknas. 2003. *Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Biologi SMP dan MTs*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang Departemen Pendidikan Nasional.
- Depdiknas. 2004. *Kurikulum Standart Kompetensi Mata Pelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah*. Jakarta: Depdiknas.
- Dimiyati, dan Mudjiono. 1999. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Depdikbud.
- Djamarah, S.B. 2002. *Guru dan Anak Didik dalam Interaksi Edukatif*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djamarah, S.B. 2008. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Elvinawati, Sumpono, dan Amir. 2012. *Lesson Study* Pada Mata Kuliah Kimia sekolah I sebagai Upaya Peningkatan Pembelajaran dan Pembangunan Karakter (Character Building). *Jurnal Exacta*. Vol. X (2).
- Febriyanti, Rhiza. 2010. *Peningkatan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI IPA 1 Semester 1 Dengan Menggunakan Model Lesson Study di SMA Negeri Plus Sukowono*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Jember: Perpustakaan Universitas Jember.
- Fitriawati, N. 2010. *Penerapan model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran IPS Terpadu Kelas VIII Di MTsN Selorejo Blitar*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Haerullah, A. 2012. Potensi Pembelajaran Berpola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) Dipadu Think Pair Share (TPS) Dalam Upaya Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Sekolah Multietnis. *Jurnal Bioedukasi*. Vol 1 (1).

- Handhika, J. 2010. Pembelajaran Fisika Melalui Inkuiri Terbimbing Dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau Dari Aktivitas dan Perhatian Mahasiswa. *Jurnal JP2F*. Vol. 1 (1).
- Ibrahim, A., Diana, S., dan Wulan, A.R. 2014. Penerapan *Learning Log Class* Untuk Mendiagnostik Kesulitan Belajar Siswa SMA Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia. *Jurnal Formica Education Online*. Vol. 1 (1).
- Isprianti, L. 2014. Kelayakan Teoritis Lembar Kegiatan Siswa Berpikir Kritis Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia. *Jurnal Bioedu*. Vol. 3 (3).
- Kamdi, W dkk. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Malang: Universitas Negeri Malang
- Karomah, N., Corebima, dan Saptasari. 2014. Pengaruh Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan Terhadap Berpikir Kritis, Motivasi dan Pemahaman Konsep Biologi Siswa SMA di Pasuruan. *Jurnal Online*.
- Kholifudin, M.Y. 2012. *Pembelajaran Fisika Dengan Inkuiri Terbimbing Melalui Metode Eksperimen Dan Demonstrasi Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa*. Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVI HFI Jateng dan DIY, Purworejo.
- Kristiani, N. 2013. *Penerapan Pembelajaran Pola PBMP (Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan) Untuk Meningkatkan Keterampilan Metakognisi Dalam Pembelajaran Biologi Pada Siswa Kelas X MIA-2 SMA Negeri 8 Malang*. Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS.
- Kunandar. 2010. *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi Guru*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Kurniasari, W. 2011. *Pengaruh Penerapan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) dalam Pembelajaran Kooperatif Two Stay Two Stray (TSTS) Terhadap Kemampuan Berpikir dan Pemahaman Konsep Biologi Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Singosari*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang: FMIPA UM.

- Mahmud. 2015. Hakikat Berpikir Kritis dan Pentingnya Bagi Peserta Didik. <http://www.kompasiana.com/awadsahaja/hakikat-berpikir-kritis-dan-pentingnya-bagi-peserta-didik>. (Diakses tanggal 4 Januari 2016).
- Mahmudi, A. 2009. Mengembangkan Kompetensi Guru Melalui *Lesson Study*. *Jurnal Forum Kependidikan*. Vol 28 (2).
- Marlina. 2013. Sistem Ekskresi Pada Manusia. <http://blogspot/2013/03/sistem-ekskresi-pada-manusia>. (Diakses tanggal 18 Desember 2015).
- Neni, H. 2010. *Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran IPA Kelas V SD Negeri 99 Pekanbaru*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Noviarini, R. 2005. *Pengaruh Model Pembelajaran Thinking Empowerment by Questioning (TEQ) pada Pembelajaran Fisika di SMA*. Skripsi Tidak di publikasikan. Jember: Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember.
- Oemar, H. 2010. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Prayekti dan Rasyimah. 2012. *Lesson Study Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Alam Bagi Siswa Sekolah Dasar*. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. Vol. 18 (1).
- Purwana, U. 2010. *Profil Kompetensi Pedagogik Guru IPA-Fisika SMP dan MTs Di Wilayah Paseh Kabupaten Sumedang Melalui Kegiatan Lesson Study Berbasis MGMP*. Makalah. FMIPA:UPI.
- Rafid, R. 2014. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar*. Makalah. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Ramalisa, Yelli. 2013. Proses Berpikir Kritis Siswa SMA Tipe Kepribadian *Thinking* Dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Edumatica*. Vol. 03 (01):43.

- Riadi, V.N. 2015. *Silabus Sistem Pernapasan SMA Kelas XI*. <http://ninoriadi.blogspot.co.id/2015/04/silabus-sistem-pernapasan-sma-kelas-xi.html>. (Diakses tanggal 18 Desember 2015).
- Ristanto, I, H. 2011. *Hakikat Pembelajaran Biologi*. <http://sainsedutainment.blogspot.co.id/2011/05/hakikat-pembelajaran-biologi.html>. (Diakses tanggal 18 Desember 2015).
- Roestiyah. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rohman, M., dan Amri, S. 2012. *Manajemen Pendidikan*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya.
- Rusman. 2011. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sagala, S. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Saripudin, U. 1996. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- Sholeha, R. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Thinking Empowerment by Questioning (TEQ) dengan Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Sudjana. 2004. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sudjoko. 2001. *Membantu Siswa Belajar IPA*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sugiyanto, R. 2009. Penerapan Metode Bertanya Dalam Kegiatan Praktik Lapangan Untuk Meningkatkan Kemampuan Mengemukakan Pendapat Mahasiswa. *Jurnal Geografi*. Vol. 6 (2).
- Sukanti. 2011. Penilaian Afektif dalam Pembelajaran Akuntansi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*. Vol.IX (1).

- Sumarmo,U. 2000. *Kecenderungan Pembelajaran Matematika Pada Abad 21, Makalah Pada Seminar Pendidikan Matematika*. Bandung: FP MIPA.
- Suparno, A. 2001. *Membangun Kompetensi Belajar*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas
- Supini., dan B. Manurung. 2010. Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan Teknik Peta Pikiran terhadap Hasil Belajar Sistem Regulasi di SMAN 1 Lubuk Pakam. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 1(2):118-125.
- Suprijono, Agus. 2012. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Suratno, Tatang. 2010. *Implementasi Lesson Study Pada Pengajaran Deret Aritmatika di Sekolah Avicenna*. UPI
- Suryosubroto. B. 1990. *Beberapa Aspek Dasar-dasar Kepemimpinan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Susiliana. 2008. *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Syah, Muhibbin. 2003. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- West, M.K. 2002. *Team Work*. New York: Kanisius
- Wulandari, A. 2012. *Pengaruh Model Pembelajaran Thnking Empowerment by Questioning (TEQ) Dengan Metode Eksperimen Terhadap Kemampuan Berpikir Rasional dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Tanggul Jember*. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan: Universitas Jember
- Zubaidah, S., dan Kamdi, W. 2007. *Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan. Dalam Model-model Pembelajaran Inovatif*. Malang: Universitas Negeri Malang.

Lampiran A. Matriks Penelitian

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Latar belakang	Rumusan masalah	Variabel	Metode
<p><b>Pengaruh Strategi <i>Thinking Empowerment by Questioning</i> (TEQ) dengan Metode Eksperimen Berbasis <i>Lesson Study</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa</b></p>	<p>Pendidikan merupakan komponen terpenting dalam upaya untuk mencerdaskan anak bangsa dan memajukan bangsa ini ke arah yang lebih baik (Anggraeni, 2008:1). Hal terpenting yang tidak bisa diabaikan dalam pendidikan adalah sosok seorang guru. Guru mempunyai peran yang signifikan dalam menformat anak didiknya disekolah. Supini dan Manurung (2010:119) menyatakan bahwa guru sangat diharapkan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran dengan mencoba berbagai strategi pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan hasil belajar.</p>	<p>Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, perlu dirumuskan masalah dalam penelitian ini, yaitu antara lain :</p> <p>a. Apakah ada pengaruh strategi <i>Thinking Empowerment by Questioning</i> (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis <i>Lesson Study</i> terhadap</p>	<p>1. Variabel bebas: strategi <i>Thinking Empowerment by Questioning</i> (TEQ) dengan Metode Eksperimen berbasis <i>Lesson Study</i>.</p> <p>2. Variabel terikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan berpikir kritis</li> <li>- Hasil belajar biologi</li> </ul> <p>3. Variabel kontrol :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materi pelajaran sama</li> </ul>	<p>1. Jenis penelitian: Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental semu (<i>quasy experimental research</i>).</p> <p>2. Tempat Penelitian Penelitian akan dilakukan di SMA Negeri 1 Pakusari yang beralamat di jalan PB. Sudirman No. 120 Pakusari-Jember.</p> <p>3. Waktu Penelitian Waktu penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016 pada bulan April.</p>

	<p>Biologi merupakan wahana untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai. Biologi berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami alam secara sistematis, sehingga biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Depdiknas, 2003:6). Salah satu keterampilan yang sangat diperlukan dalam mempelajari biologi adalah kemampuan berpikir kritis.</p> <p>Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara yang telah dilakukan dengan guru bidang studi biologi kelas XI SMAN 1 Pakusari, menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran biologi kelas XI sering menggunakan metode ceramah dan tanya jawab dalam mengajar dengan alasan karena mudah dilakukan, sehingga ditemukan sikap siswa yang tidak fokus,</p>	<p>kemampuan berpikir kritis siswa ?</p> <p>b. Apakah ada pengaruh strategi <i>Thinking Empowerment by Questioning</i> (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis <i>Lesson Study</i> terhadap hasil belajar biologi siswa ?</p>	<p>- Kemampuan guru sama</p>	<p>4. Metode pengumpulan data:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observasi</li> <li>- Wawancara</li> <li>- Dokumentasi</li> <li>- Tes</li> </ul> <p>5. Metode analisis data:</p> <p>Analisis data merupakan cara paling menentukan untuk menyusun dan mengolah data yang terkumpul, sehingga menghasilkan suatu kesimpulan yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Analisis yang digunakan untuk memperoleh data-data yang diperoleh selama penelitian dituangkan sebagai berikut:</p> <p>a. Untuk menguji perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan strategi pembelajaran</p>
--	--	---	------------------------------	--

	<p>pasif dan berbicara dengan teman serta pembelajaran yang tidak berpusat pada siswa. Dikatakan lebih lanjut bahwa dalam proses pembelajaran biologi, guru tidak pernah melakukan penilaian terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sehingga mengakibatkan pencapaian kemampuan berpikir kritis siswa menjadi rendah dan hasil belajar siswa juga menjadi rendah.</p> <p>Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah dengan menerapkan strategi pembelajaran <i>Thinking Empowerment by Questioning</i> (TEQ) atau Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP). TEQ adalah salah satu pola pembelajaran yang mampu memicu perkembangan keterampilan berpikir siswa. Melalui TEQ siswa dibiasakan belajar melalui pertanyaan tertulis, dan mengurangi proses pembelajaran yang bersifat informatif.</p> <p>Upaya lain yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis</p>			<p><i>Thinking Empowerment by Questioning</i> (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis <i>Lesson Study</i> pada kelas eksperimen dan yang menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, maka menggunakan uji <i>Independent Sample t-test</i> dari data hasil Lembar Kerja Siswa (LKS).</p> <p>b. Untuk menguji perbedaan hasil belajar kognitif siswa yang menggunakan strategi pembelajaran <i>Thinking Empowerment by Questioning</i> (TEQ) dengan metode eksperimen berbasis <i>Lesson Study</i> pada kelas eksperimen dan yang menggunakan strategi pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, maka</p>
--	---	--	--	--

	<p>siswa yaitu dengan melalui metode pembelajaran eksperimen. Menurut Sagala (2005:220) metode eksperimen adalah cara penyajian bahan pelajaran dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami untuk membuktikan sendiri sesuatu pertanyaan atau hipotesis yang dipelajari.</p> <p>Suatu rangkaian kegiatan belajar mengajar perlu adanya suatu refleksi dan saran yang dapat membantu guru untuk memperbaiki proses pembelajaran agar tercapai pembelajaran yang efektif dan menarik. Peningkatan kualitas guru untuk meningkatkan proses pembelajaran dapat dilakukan melalui adanya diskusi yang dilakukan secara kolaborasi oleh para guru sebelum pembelajaran dilakukan mengenai perencanaan pembelajaran, pengamatan pada saat kegiatan pembelajaran dilakukan, dan refleksi serta evaluasi setelah pembelajaran agar mendapatkan kritik dan saran dari <i>observer</i> untuk meningkatkan kualitas pembelajaran berikutnya.</p>			<p>menggunakan uji Analisis Kovarian (ANAKOVA) dari data hasil nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>, sedangkan untuk hasil belajar afektif dan psikomotor digunakan uji <i>Independent Sample t-test</i> dari data hasil observasi.</p>
--	--	--	--	---



Lampiran B. Silabus

**SILABUS KEGIATAN PEMBELAJARAN**

Tingkat Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pakusari  
 Mata Pelajaran : Biologi  
 Kelas/Semester : XI (Sebelas) IPA/2  
 Standar Kompetensi : 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada Salingtemas

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi			Evaluasi	Alokasi Waktu (menit)	Sumber/Bahan/Alat
			Kognitif	Afektif	Psikomotor			
3.3 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya pada ikan dan serangga)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi</li> <li>• Organ-organ ekskresi pada manusia dan fungsinya antara lain:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ginjal</li> <li>b. Paru-paru</li> <li>c. Hati</li> <li>d. Kulit</li> </ol> </li> <li>• Proses pembentukan urine</li> <li>• Kelainan dan penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi manusia</li> <li>• Sistem ekskresi hewan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan perbedaan pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi</li> <li>• Menjelaskan struktur, fungsi, dan gangguan (penyakit) pada ginjal.</li> <li>• Melakukan eksperimen dan diskusi tentang uji protein dan glukosa pada urine orang normal dan orang abnormal.</li> <li>• Menjelaskan struktur, fungsi, dan gangguan (penyakit) pada paru-paru.</li> <li>• Melakukan eksperimen dan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membedakan pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi.</li> <li>• Menggambar struktur nefron</li> <li>• Menjelaskan proses pembentukan urine</li> <li>• Mengidentifikasi gangguan/penyakit pada ginjal sebagai alat ekskresi manusia</li> <li>• Mendeskripsikan struktur dan fungsi paru-paru sebagai alat ekskresi</li> <li>• Mendeskripsikan struktur dan fungsi hati sebagai alat</li> </ul>	<p><i>Karakter:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disiplin</li> <li>• Bertanya</li> <li>• Berani berpendapat</li> <li>• Tanggung jawab</li> <li>• Kerja sama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keterampilan menyiapkan dan mengembalikan bahan dan alat eksperimen</li> <li>• Keterampilan menggunakan alat-alat eksperimen,</li> <li>• Kegiatan pengamatan dan memasukkan data hasil pengamatan</li> </ul>	<p><b>Jenis Tagihan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> </ul> <p><b>Bentuk Instrumen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> <li>• Soal <i>pre-test</i> dan soal <i>post-test</i></li> </ul>	10x45	<p><b>Sumber:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Acuan yang relevan</li> <li>• Modul pembelajaran</li> </ul> <p><b>Alat :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• Papan tulis</li> <li>• Spidol</li> </ul>

		<p>diskusi tentang bahaya merokok bagi paru-paru.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan struktur, fungsi, dan gangguan (penyakit) pada hati.</li> <li>• Menjelaskan struktur, fungsi, dan gangguan (penyakit) pada kulit.</li> <li>• Melakukan eksperimen dan diskusi untuk mengetahui zat sisa yang dikeluarkan oleh kulit.</li> <li>• Mengidentifikasi alat ekskresi pada hewan (misalnya pada ikan dan serangga)</li> </ul>	<p>ekskresi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendeskripsikan struktur dan fungsi kulit sebagai alat ekskresi</li> <li>• Menyimpulkan pengaturan fungsi osmoregulasi pada tubuh manusia</li> <li>• Mengidentifikasi alat ekskresi pada hewan</li> </ul>					
--	--	---	--	--	--	--	--	--

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : SMA Negeri 1 Pakusari  
Kelas/Semester : XI IPA 1/Genap  
Mata Pelajaran : Biologi  
Pokok Bahasan : Sistem Ekskresi  
Jumlah Pertemuan : 3 kali

---

**1. Standar Kompetensi :**

3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan dan/atau penyakit yang mungkin terjadi, serta implikasinya pada Salingtemas.

**2. Kompetensi Dasar (KD) :**

3.3 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya pada ikan dan serangga)

**3. Indikator Pencapaian Kompetensi Dasar :**

**3.1 Kognitif**

a. Produk

- Membedakan pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi
- Menjelaskan struktur ginjal sebagai alat ekskresi dan menjelaskan proses pembentukan urine
- Mendeskripsikan struktur dan fungsi hati sebagai alat ekskresi
- Mendeskripsikan struktur dan fungsi paru-paru sebagai alat ekskresi
- Mendeskripsikan struktur dan fungsi kulit sebagai alat ekskresi
- Mengidentifikasi penyakit/gangguan pada alat ekskresi

b. Proses

- Menjelaskan perbedaan ekskresi, sekresi, dan defekasi
- Melakukan eksperimen tentang uji urine untuk mengetahui perbedaan kandungan glukosa dan protein pada urine orang normal dan abnormal

- Melakukan eksperimen tentang bahaya merokok
- Melakukan eksperimen tentang uji kandungan keringat

### **3.2 Afektif**

- a. Karakter :Disiplin, bertanya, berani berpendapat, tanggung jawab
- b. Keterampilan sosial:Kerjasama dalam kelompok

### **3.3 Psikomotor**

- a. Keterampilan menyiapkan dan mengembalikan alat dan bahan selama eksperimen,
- b. Keterampilan menggunakan alat-alat percobaan, serta
- c. Keterampilan dalam kegiatan pengamatan dan memasukkan data hasil pengamatan.

## **4. Tujuan Pembelajaran**

### **4.1 Kognitif**

- a. Produk:
  - Melalui penjelasan guru, siswa mampu membedakan pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi.
  - Melalui penjelasan guru siswa mampu menjelaskan struktur ginjal dan melalui eksperimen dan diskusi kelompok siswa mampu menjelaskan proses pembentukan urine dan komposisi urine orang normal dan abnormal, serta mampu menjelaskan kelainan/penyakit yang terjadi pada organ ginjal.
  - Melalui penjelasan guru siswa mampu mendeskripsikan struktur dan fungsi hati sebagai alat ekskresi, serta kelainan/penyakit pada hati sebagai alat ekskresi.
  - Melalui eksperimen dan diskusi kelompok siswa mampu menjelaskan struktur, fungsi serta kelainan/penyakit pada paru-paru sebagai alat ekskresi.

- Melalui eksperimen dan diskusi kelompok siswa mampu menjelaskan struktur, fungsi kulit, serta kelainan/penyakit pada kulit sebagai alat ekskresi.
- b. Proses
  - Siswa mampu menjelaskan pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi dengan benar
  - Siswa mampu menjelaskan struktur ginjal dan mampu menjelaskan proses pembentukan urine dan komposisi urine orang normal dan abnormal, serta mampu menjelaskan kelainan/penyakit pada ginjal dengan benar.
  - siswa mampu mendeskripsikan struktur, fungsi, serta kelainan/penyakit pada hati sebagai alat ekskresi.
  - siswa mampu menjelaskan struktur, fungsi dan kelainan/penyakit pada paru-paru sebagai alat ekskresi.
  - siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi, serta kelainan/penyakit pada kulit sebagai alat ekskresi.

#### **4.2 Afektif**

##### **a. Karakter**

Siswa dinilai dalam hal disiplin selama pelajaran, bertanya, tanggung jawab dan mempunyai keberanian untuk berpendapat.

##### **d. Keterampilan sosial**

Siswa mampu bekerja sama dengan siswa lain dalam kelompok dengan baik.

#### **4.3 Psikomotor**

- a. siswa terampil menyiapkan dan mengembalikan alat dan bahan selama eksperimen,
- b. siswa terampil dalam menggunakan alat-alat percobaan
- c. siswa terampil dalam kegiatan pengamatan dan memasukkan data hasil pengamatan

**5. Strategi Pembelajaran :**

Strategi pembelajaran yang digunakan adalah *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) (berbasis *Lesson Study*).

**6. Metode Pembelajaran :**

Metode pembelajaran yang digunakan adalah diskusi kelompok, tanya jawab, dan eksperimen (berbasis *Lesson Study*).

**7. Langkah-langkah Pembelajaran :**

**Pertemuan Pertama**

No	Kegiatan Pembelajaran	
	Guru	Siswa
1.	<p><b>Kegiatan Awal (20 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberi salam kepada peserta didik</li> <li>• Memulai pembelajaran dengan mengajak peserta didik untuk berdoa terlebih dahulu sesuai dengan agama dan keyakinan masing-masing</li> <li>• Guru melakukan presensi, dan menanyakan peserta didik yang tidak masuk.</li> <li>• Melakukan penjajakan kesiapan belajar dengan menanyakan kabar dan keadaan peserta didik.</li> <li>• Memotivasi peserta didik tentang pelajaran yang akan di pelajari yaitu tentang sistem ekskresi pada manusia dengan guru mengajukan pertanyaan “Mengapa setiap hari kita harus buang air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam</li> <li>• Peserta didik berdoa sesuai dengan keyakinan masing-masing</li> <li>• Peserta didik menjawab ketika guru mempresensi</li> <li>• Peserta didik diharapkan siap dalam menerima pembelajaran dan peserta didik menjawab kabar dari pertanyaan guru</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan guru dan memberikan pendapatnya</li> </ul>

	<p>kecil?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan tentang hal yang ditanyakan untuk memotivasi siswa</li> <li>• Guru mengajukan pertanyaan lagi untuk memperkuat motivasi belajar siswa yaitu “Pengeluaran zat-zat sisa yang tidak di butuhkan oleh tubuh kita itu di keluarkan melalui apa?</li> <li>• Guru menjelaskan tentang hal yang ditanyakan untuk memotivasi peserta didik</li> <li>• Guru menginformasikan topik dan tujuan pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru dan mencatatnya</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan guru dan memberikan pendapatnya</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru dan mencatatnya</li> <li>• Peserta didik mendengarkan dan mencatat tujuan yang disampaikan guru</li> </ul>
2.	<p><b>Kegiatan Inti (100 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eksplorasi</li> <li>• Guru menyiapkan perlengkapan mengajar, seperti buku paket, lembar kerja siswa yang berisi pertanyaan-pertanyaan untuk masing-masing kelompok</li> <li>• Peserta didik dihimbau untuk mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dijadikan sebagai bahan pertanyaan yakni mengenai perbedaan pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi, serta mengenai struktur, fungsi serta kelainan pada ginjal dan hati sebagai alat ekskresi.</li> <li>• Guru melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik juga menyiapkan buku paket serta buku-bukulain yang berhubungan dengan pembelajaran biologi</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru</li> <li>• Peserta didik diharapkan dapat aktif selama proses belajar mengajar</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memfasilitasi terjadinya interaksi antar peserta didik serta antara peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya.</li> <li>– Elaborasi</li> <li>• Guru membagi peserta didik dalam 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 peserta didik setiap kelompok secara heterogen.</li> <li>• Guru menggali pengetahuan awal dengan mengajukan pertanyaan yaitu “apa yang di maksud dengan ekskresi?” dan guru memberikan penjelasan materi tentang perbedaan pengertian sistem ekskresi, sekresi dan defekasi serta menjelaskan organ-organ dalam sistem ekskresi pada manusia.</li> <li>• Guru menjelaskan langkah-langkah pembelajaran TEQ</li> </ul> <p><b>Sediakan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk menyiapkan Lembar Kerja Siswa yang telah disediakan.</li> <li>• Guru meminta peserta didik untuk menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk eksperimen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diharapkan berinteraksi dengan peserta didik lain, dan juga dengan guru serta dengan lingkungan belajar.</li> <li>• Peserta didik berkumpul pada kelompok masing-masing</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan guru dan mendengarkan penjelasan guru</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru dan mencatatnya</li> <li>• Peserta didik menyiapkan Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> <li>• Peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk eksperimen</li> </ul>
---	---

<p><b>Lakukan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk melakukan kegiatan sesuai dengan petunjuk pada Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> <li>• Guru membimbing peserta didik dalam melaksanakan eksperimen tentang uji urine</li> </ul> <p><b>Renungkan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk menjawab pertanyaan terkait dengan hasil pengamatan dalam lembar kerja siswa untuk memperluas pemahaman materi</li> <li>• Guru meminta beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas</li> </ul> <p><b>Pikirkan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis masalah, mengevaluasi masalah dan membuat kesimpulan dari permasalahan yang disajikan.</li> </ul> <p>– Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama peserta didik bertanya jawab meluruskan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan kegiatan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> <li>• Peserta didik melakukan pengamatan dengan teliti dan tanggung jawab</li> <li>• Peserta didik diharapkan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di lembar kerja siswa secara berdiskusi</li> <li>• Peserta didik dari beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas dan peserta didik yang tidak presentasi mendengarkan penjelasan.</li> <li>• Peserta didik diharapkan mengerjakan dengan baik dan benar.</li> <li>• Diharapkan peserta didik untuk menanyakan hal yang</li> </ul>
--	---

	kesalahan pemahaman, dan memberikan penguatan.	belum dipahaminya
3.	<p><b>Kegiatan Akhir (15 menit)</b></p> <p><b>Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru setelah peserta didik melakukan kegiatan pada lembar kerja siswa untuk mengetahui seberapa besar keberhasilan siswa</li> <li>• Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan secara keseluruhan tentang materi ajar yang telah disajikan selama pembelajaran</li> </ul> <p><b>Arahan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan tindak lanjut dimana guru menugaskan peserta didik untuk membaca buku-buku dan literatur lain serta merangkum yang berkaitan dengan materi</li> <li>• Guru menyampaikan materi yang akan di pelajari untuk pertemuan selanjutnya</li> <li>• Mengajak peserta didik untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdoa sesuai dengan agama dan keyakinan masing-masing.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah diberikan oleh guru.</li> <li>• Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari hari ini</li> <li>• Peserta didik diharapkan mengerjakan tugas yang telah diberikan oleh guru.</li> <li>• Peserta didik mendengarkan dan mencatatnya</li> <li>• Peserta didik mengakhiri pelajaran dan berdo'a sesuai dengan keyakinan masing-masing.</li> </ul>

## Pertemuan Kedua

No	Kegiatan Pembelajaran	
	Guru	Siswa
1.	<p><b>Kegiatan Awal (10 menit)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberi salam kepada peserta didik</li> <li>• Memulai pembelajaran dengan mengajak peserta didik untuk berdoa terlebih dahulu sesuai dengan agama dan keyakinan masing-masing</li> <li>• Guru melakukan presensi, dan menanyakan peserta didik yang tidak masuk.</li> <li>• Melakukan penjajakan kesiapan belajar dengan menanyakan kabar dan keadaan peserta didik.</li> <li>• Memotivasi peserta didik tentang pelajaran yang akan di pelajari yaitu dengan menanyakan “organ apa yang berperan dalam sistem pernapasan manusia?”</li> <li>• Guru menjelaskan tentang organ paru-paru selain sebagai alat pernapasan juga sebagai alat ekskresi.</li> <li>• Guru menginformasikan topik dan tujuan pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam</li> <li>• Peserta didik berdoa sesuai dengan keyakinan masing-masing</li> <li>• Peserta didik menjawab ketika guru mempresensi</li> <li>• Peserta didik diharapkan siap dalam menerima pembelajaran dan peserta didik menjawab kabar dari pertanyaan guru</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan guru dan memberikan pendapatnya</li> <li>• Peserta didik mendengarkan dan mencatatnya.</li> <li>• Peserta didik mendengarkan dan mencatat tujuan yang disampaikan guru</li> </ul>
2.	<p><b>Kegiatan Inti (70 menit)</b></p> <p>– Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyiapkan perlengkapan mengajar,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik juga menyiapkan buku paket serta</li> </ul>

<p>seperti buku paket, lembar kerja siswa yang berisi pertanyaan-pertanyaan untuk masing-masing kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dihimbau untuk mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dijadikan sebagai bahan pertanyaan yakni mengenai paru-paru sebagai alat ekskresi.</li> <li>• Guru melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran</li> <li>• Memfasilitasi terjadinya interaksi antar peserta didik serta antara peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya.</li> </ul> <p>– Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi peserta didik dalam 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 peserta didik setiap kelompok secara heterogen.</li> <li>• Guru memberikan penjelasan materi tentang paru-paru sebagai alat ekskresi secara garis besar</li> <li>• Guru menjelaskan langkah-langkah pembelajaran TEQ</li> </ul> <p><b>Sediakan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk menyiapkan Lembar Kerja Siswa yang telah</li> </ul>	<p>buku-buku lain yang berhubungan dengan pembelajaran biologi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru</li> <li>• Peserta didik diharapkan dapat aktif selama proses belajar mengajar</li> <li>• Peserta didik diharapkan berinteraksi dengan peserta didik lain, dan juga dengan guru serta dengan lingkungan belajar.</li> <li>• Peserta didik berkumpul pada kelompok masing-masing</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru dan mencatatnya</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru dan mencatatnya</li> <li>• Peserta didik menyiapkan Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> </ul>
---	--

<p>disediakan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk eksperimen</li> </ul> <p><b>Lakukan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk melakukan kegiatan sesuai dengan petunjuk pada Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> <li>• Guru membimbing peserta didik dalam melaksanakan eksperimen tentang bahaya merokok terhadap kesehatan paru-paru sebagai alat ekskresi.</li> </ul> <p><b>Renungkan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk menjawab pertanyaan terkait dengan hasil pengamatan dalam lembar kerja siswa untuk memperluas pemahaman materi tentang organ paru-paru sebagai alat ekskresi</li> <li>• Guru meminta beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas</li> </ul> <p><b>Pikirkan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pengamatan</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan kegiatan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> <li>• Peserta didik melakukan pengamatan dengan teliti dan tanggung jawab</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diharapkan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di lembar kerja siswa</li> <li>• Peserta didik dari beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas dan peserta didik yang lain mendengarkan penjelasan temannya</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diharapkan</li> </ul>
---	---

	<p>untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis masalah, mengevaluasi masalah dan membuat kesimpulan dari permasalahan yang disajikan</p> <p>– Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama peserta didik bertanya jawab meluruskan kesalahan pemahaman, dan memberikan penguatan.</li> </ul>	<p>mengerjakan dengan baik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diharapkan peserta didik untuk menanyakan hal yang belum dipahaminya</li> </ul>
3.	<p><b>Kegiatan Akhir (10 menit)</b></p> <p><b>Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru setelah peserta didik melakukan kegiatan pada lembar kerja siswa untuk mengetahui seberapa besar keberhasilan peserta didik</li> <li>• Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan secara keseluruhan tentang materi ajar yang telah disajikan selama pembelajaran</li> </ul> <p><b>Arahan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan tindak lanjut dimana guru menugaskan peserta didik untuk membaca buku-buku dan literatur lain serta merangkum yang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah diajukan oleh guru.</li> <li>• Peserta didik diharapkan mengerjakan tugas yang telah diberikan oleh guru.</li> <li>• Peserta didik diharapkan mengerjakan tugas yang telah diberikan oleh guru</li> </ul>

	berkaitan dengan materi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan materi yang akan di pelajari untuk pertemuan selanjutnya</li> <li>• Mengajak peserta didik untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdoa sesuai dengan agama dan keyakinan masing-masing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan dan mencatatnya</li> <li>• Peserta didik mengakhiri pelajaran dan berdo'a sesuai dengan keyakinan masing-masing.</li> </ul>
--	--	---

### Pertemuan Ketiga

No	Kegiatan Pembelajaran	
	Guru	Siswa
1.	<b>Kegiatan Awal (10 menit)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberi salam kepada peserta didik</li> <li>• Memulai pembelajaran dengan mengajak peserta didik untuk berdoa terlebih dahulu sesuai dengan agama dan keyakinan masing-masing</li> <li>• Guru melakukan presensi, dan menanyakan peserta didik yang tidak masuk.</li> <li>• Melakukan peninjauan kesiapan belajar dengan menanyakan kabar dan keadaan peserta didik.</li> <li>• Memotivasi peserta didik tentang pelajaran yang akan di pelajari yaitu dengan menanyakan “apa yang kita keluarkan saat tubuh kita kepanasan?”.</li> <li>• Guru menjelaskan tentang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam</li> <li>• Peserta didik berdoa sesuai dengan keyakinan masing-masing</li> <li>• Peserta didik menjawab ketika guru mempresensi</li> <li>• Peserta didik diharapkan siap dalam menerima pembelajaran dan peserta didik menjawab kabar dari pertanyaan guru</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan guru dan memberikan pendapatnya</li> <li>• Peserta didik mendengarkan</li> </ul>

	<p>hal yang ditanyakan untuk memotivasi peserta didik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menginformasikan topik dan tujuan pembelajaran.</li> </ul>	<p>penjelasan guru dan mencatatnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan dan mencatat tujuan yang disampaikan guru</li> </ul>
2.	<p><b>Kegiatan Inti (70 menit)</b></p> <p>– Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyiapkan perlengkapan mengajar, seperti buku paket, lembar kerja siswa yang berisi pertanyaan-pertanyaan untuk masing-masing kelompok</li> <li>• Peserta didik dihimbau untuk mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dijadikan sebagai bahan pertanyaan yakni mengenai kulit sebagai alat ekskresi.</li> <li>• Guru melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran</li> <li>• Memfasilitasi terjadinya interaksi antar peserta didik serta antara peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya.</li> </ul> <p>– Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi peserta didik dalam 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 peserta didik setiap kelompok secara heterogen.</li> <li>• Guru memberikan penjelasan materi tentang kulit sebagai alat ekskresi secara garis besar.</li> <li>• Guru menjelaskan langkah-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik juga menyiapkan buku paket serta buku-buku lain yang berhubungan dengan pembelajaran biologi</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru</li> <li>• Peserta didik diharapkan dapat aktif selama proses belajar mengajar</li> <li>• Peserta didik diharapkan berinteraksi dengan peserta didik lain, dan juga dengan guru serta dengan lingkungan belajar.</li> <li>• Peserta didik berkumpul pada kelompok masing-masing</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru dan mencatatnya</li> <li>• Peserta didik mendengarkan</li> </ul>

	<p>langkah pembelajaran TEQ</p> <p><b>Sediakan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk menyiapkan Lembar Kerja Siswa yang telah disediakan.</li> <li>• Guru meminta peserta didik untuk menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk eksperimen</li> </ul> <p><b>Lakukan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk melakukan kegiatan sesuai dengan petunjuk pada Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> <li>• Guru membimbing peserta didik dalam melaksanakan eksperimen tentang kandungan zat sisa yang dikeluarkan oleh kulit.</li> </ul> <p><b>Renungkan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk menjawab pertanyaan terkait dengan hasil pengamatan dalam lembar kerja siswa secara berdiskusi untuk memperluas pemahaman materi</li> <li>• Guru meminta beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil</li> </ul>	<p>penjelasan guru dan mencatatnya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyiapkan Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> <li>• Peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pengamatan</li> <li>• Peserta didik melakukan kegiatan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> <li>• Peserta didik melakukan pengamatan dengan teliti dan tanggung jawab</li> <li>• Peserta didik diharapkan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di lembar kerja siswa secara berdiskusi</li> <li>• Peserta didik dari beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas dan peserta didik lain</li> </ul>
--	--	--

	<p>diskusi di depan kelas</p> <p><b>Pikirkan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis masalah, mengevaluasi masalah dan membuat kesimpulan dari permasalahan yang disajikan.</li> <li>– Konfirmasi</li> <li>• Guru bersama peserta didik bertanya jawab meluruskan kesalahan pemahaman, dan memberikan penguatan.</li> </ul>	<p>mendengarkan penjelasan temannya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diharapkan mengerjakan dengan baik</li> <li>• Diharapkan peserta didik untuk menanyakan hal yang belum dipahaminya</li> </ul>
<p>3.</p>	<p><b>Kegiatan Akhir (10 menit)</b></p> <p><b>Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta peserta didik untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru setelah peserta didik melakukan kegiatan pada lembar kerja siswa untuk mengetahui seberapa besar keberhasilan peserta didik</li> <li>• Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan secara keseluruhan tentang materi ajar yang telah disajikan selama pembelajaran</li> </ul> <p><b>Arahan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan tindak lanjut dimana guru menugaskan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru</li> <li>• Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari hari ini</li> <li>• Peserta didik diharapkan mengerjakan tugas yang telah</li> </ul>

	<p>peserta didik untuk membaca buku-buku dan literatur lain yang berkaitan dengan materi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan materi yang akan di pelajari untuk pertemuan selanjutnya</li> <li>• Mengajak peserta didik untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdoa sesuai dengan agama dan keyakinan masing-masing.</li> </ul>	<p>diberikan oleh guru.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan dan mencatatnya</li> <li>• Peserta didik mengakhiri pelajaran dan berdoa'a sesuai dengan keyakinan masing-masing.</li> </ul>
--	--	--

#### 8. Media pembelajaran

Papan Tulis, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan Buku paket biologi kelas XI

#### 9. Sumber/Bahan Pembelajaran

Ferdinand, dkk. 2009. *Praktis Belajar Biologi Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

#### 10. Penilaian

- Penilaian kognitif (tes tulis uraian) format terlampir
- Penilaian afektif (penilaian sikap) format terlampir
- Penilaian psikomotor format terlampir

**Mengetahui,  
Guru Bidang Studi**

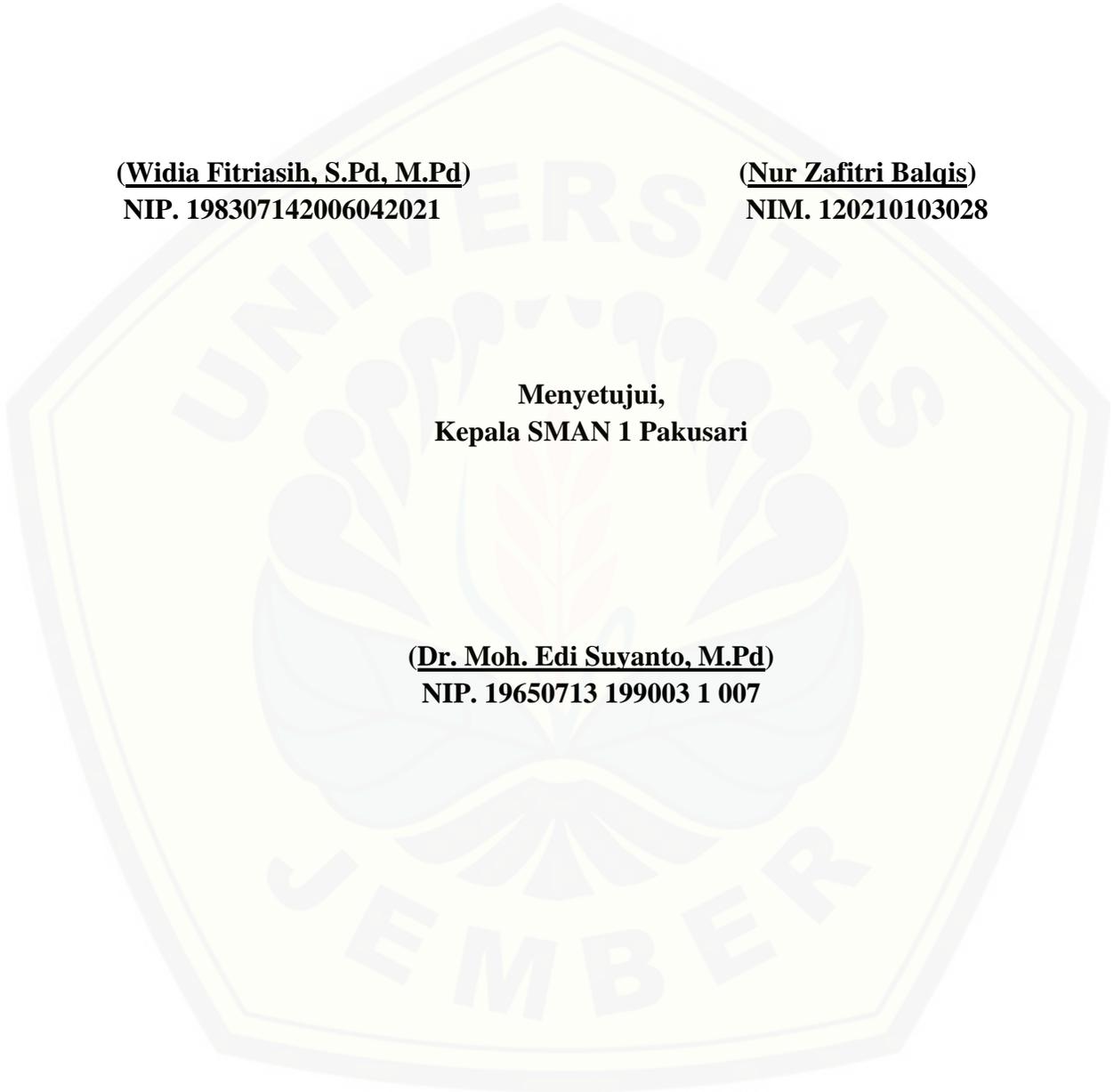
**Peneliti**

**(Widia Fitriasih, S.Pd, M.Pd)  
NIP. 198307142006042021**

**(Nur Zafitri Balqis)  
NIM. 120210103028**

**Menyetujui,  
Kepala SMAN 1 Pakusari**

**(Dr. Moh. Edi Suyanto, M.Pd)  
NIP. 19650713 199003 1 007**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : SMA Negeri 1 Pakusari  
Kelas/Semester : XI IPA 2/Genap  
Mata Pelajaran : Biologi  
Pokok Bahasan : Sistem Ekskresi  
Jumlah Pertemuan : 3 kali

---

**1. Standar Kompetensi :**

3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan dan/atau penyakit yang mungkin terjadi, serta implikasinya pada Salingtemas.

**2. Kompetensi Dasar (KD) :**

3.3 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya pada ikan dan serangga)

**3. Indikator Pencapaian Kompetensi Dasar :**

**3.1 Kognitif**

a. Produk

- Membedakan pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi
- Menjelaskan struktur ginjal dan menjelaskan proses pembentukan urine
- Mendeskripsikan struktur dan fungsi hati sebagai alat ekskresi
- Mendeskripsikan struktur dan fungsi paru-paru sebagai alat ekskresi
- Mendeskripsikan struktur dan fungsi kulit sebagai alat ekskresi
- Mengidentifikasi penyakit/gangguan pada alat ekskresi

b. Proses

- Menjelaskan perbedaan ekskresi, sekresi, dan defekasi
- Melakukan praktikum dan diskusi tentang struktur ginjal, fungsi ginjal, proses pembentukan urine, serta kelainan/penyakit pada ginjal sebagai alat ekskresi.

- Melakukan diskusi tentang struktur hati, fungsi hati, serta kelainan/penyakit pada hati sebagai alat ekskresi,
- Melakukan diskusi tentang struktur paru-paru, fungsi paru-paru, serta kelainan/penyakit yang terjadi pada paru-paru sebagai alat ekskresi,
- Melakukan diskusi tentang struktur kulit, fungsi kulit/penyakit yang terjadi pada kulit sebagai alat ekskresi

### **3.2 Afektif**

- a. Karakter :Disiplin, bertanya, berani berpendapat, tanggung jawab
- b. Keterampilan sosial:Kerjasama dalam kelompok

### **3.3 Psikomotor**

- a. Keterampilan menyiapkan dan mengembalikan alat dan bahan eksperimen,
- b. Keterampilan menggunakan alat-alat percobaan, serta
- c. Keterampilan dalam kegiatan pengamatan dan memasukkan data hasil pengamatan.

## **4. Tujuan Pembelajaran**

### **4.1 Kognitif**

- a. Produk:
  - Melalui penjelasan guru siswa mampu membedakan pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi.
  - Melalui diskusi kelompok, siswa mampu menjelaskan struktur ginjal dan mampu menjelaskan proses pembentukan urine dan komposisi urine orang normal dan abnormal, serta mampu menjelaskan kelainan/penyakit yang terjadi pada organ ginjal.
  - Melalui diskusi kelompok, siswa mampu mendeskripsikan struktur dan fungsi hati sebagai alat ekskresi, serta kelainan/penyakit pada hati sebagai alat ekskresi.
  - Melalui diskusi kelompok siswa mampu menjelaskan struktur, fungsi serta kelainan/penyakit pada paru-paru sebagai alat ekskresi.

- Melalui eksperimen dan diskusi kelompok siswa mampu menjelaskan struktur, fungsi kulit, serta kelainan/penyakit pada kulit sebagai alat ekskresi.
- b. Proses
- Siswa mampu menjelaskan pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi dengan benar
  - Siswa mampu menjelaskan struktur ginjal dan mampu menjelaskan proses pembentukan urine dan komposisi urine orang normal dan abnormal, serta mampu menjelaskan kelainan/penyakit pada ginjal dengan benar.
  - siswa mampu mendeskripsikan struktur, fungsi, serta kelainan/penyakit pada hati sebagai alat ekskresi.
  - siswa mampu menjelaskan struktur, fungsi dan kelainan/penyakit pada paru-paru sebagai alat ekskresi.
  - siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi, serta kelainan/penyakit pada kulit sebagai alat ekskresi.

#### **4.2 Afektif**

a. Karakter

Terlibat dalam proses belajar mengajar yang berpusat pada siswa, siswa dinilai dalam hal disiplin selama pelajaran, bertanya, tanggung jawab dan mempunyai keberanian untuk berpendapat.

d. Keterampilan sosial

Siswa mampu bekerja sama dengan siswa lain dalam kelompok dengan baik.

#### **4.3 Psikomotor**

- a. siswa terampil menyiapkan dan mengembalikan alat dan bahan selama praktikum,
- b. siswa terampil menggunakan alat-alat percobaan

c siswa terampil dalam kegiatan pengamatan dan memasukkan data hasil pengamatan

**5. Metode Pembelajaran :**

Metode pembelajaran yang digunakan adalah ceramah, diskusi kelompok, dan tanya jawab.

**6. Langkah-langkah Pembelajaran :**

**Pertemuan Pertama**

No	Kegiatan Pembelajaran	
	Guru	Siswa
1.	<p>Kegiatan Awal (10 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberi salam kepada peserta didik</li> <li>• Memulai pembelajaran dengan mengajak peserta didik untuk berdoa terlebih dahulu sesuai dengan agama dan keyakinan masing-masing</li> <li>• Guru melakukan presensi, dan menanyakan peserta didik yang tidak masuk.</li> <li>• Melakukan peninjauan kesiapan belajar dengan menanyakan kabar dan keadaan peserta didik.</li> <li>• Memotivasi peserta didik tentang pelajaran yang akan di pelajari yaitu tentang sistem pernapasan pada manusia dengan guru mengajukan pertanyaan “Mengapa setiap hari kita harus buang air kecil? Bagaimana jika tidak bisa buang air kecil?”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam</li> <li>• Peserta didik berdoa sesuai dengan keyakinan masing-masing</li> <li>• Peserta didik menjawab ketika guru mempresensi</li> <li>• Peserta didik diharapkan siap dalam menerima pembelajaran dan peserta didik menjawab kabar dari pertanyaan guru</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan guru dan memberikan pendapatnya</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menginformasikan topik dan tujuan pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan dan mencatat tujuan yang disampaikan guru</li> </ul>
2.	<p>Kegiatan Inti (70 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eksplorasi</li> <li>• Guru menyiapkan perlengkapan mengajar, seperti buku paket, serta lembar kerja siswa</li> <li>• Peserta didik dihimbau untuk mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dijadikan sebagai bahan pertanyaan yakni mengenai organ ginjal dan hati sebagai sistem ekskresi</li> <li>• Guru melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran</li> <li>• Memfasilitasi terjadinya interaksi antar peserta didik serta antara peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya.</li> <li>– Elaborasi</li> <li>• Guru membagi peserta didik dalam 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 peserta didik setiap kelompok secara heterogen.</li> <li>• Guru meminta siswa untuk menyiapkan buku pelajaran dan Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> <li>• Guru menjelaskan materi mengenai perbedaan pengertian ekskresi, sekresi,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik juga menyiapkan buku paket serta buku-buku lain yang berhubungan dengan pembelajaran biologi</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru</li> <li>• Peserta didik diharapkan dapat aktif selama proses belajar mengajar</li> <li>• Peserta didik diharapkan berinteraksi dengan peserta didik lain, dan juga dengan guru serta dengan lingkungan belajar.</li> <li>• Peserta didik berkumpul pada kelompok masing-masing</li> <li>• Peserta didik menyiapkan buku Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru dan mencatatnya</li> </ul>

	<p>dan defekasi serta menjelaskan organ-organ pada sistem ekskresi pada manusia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk melakukan diskusi mengenai materi yang telah dijelaskan guru</li> <li>• Guru meminta beberapa siswa untuk membacakan hasil diskusi kelompok dalam diskusi kelas</li> <li>• guru melakukan tanya jawab dengan siswa dari materi yang telah dipelajari</li> <li>• Guru menyuruh peserta didik untuk berpikir dan menjawab permasalahan yang ada di LKS secara individu</li> </ul> <p>– Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bertanya jawab tentang hal-hal yang belum diketahui peserta didik</li> <li>• Guru bersama peserta didik bertanya jawab meluruskan kesalahan pemahaman, dan memberikan penguatan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik berdiskusi dengan kelompok masing-masing.</li> <li>• Peserta didik dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas dan peserta didik yang tidak presentasi mendengarkan penjelasan.</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan yang di ajukan oleh guru.</li> <li>• Peserta didik berpikir dan menjawab pertanyaan yang ada di LKS secara individu.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diharapkan peserta didik menanyakan hal-hal yang belum dipahaminya.</li> <li>• peserta didik mendengarkan dan mencatatnya jika ada kesalahan pemahaman dalam materi.</li> </ul>
3.	<p>Kegiatan Penutup (10 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa bersama-sama untuk menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik untuk menyimpulkan hasil pembelajaran</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan tindak lanjut dimana guru menugaskan peserta didik untuk membaca buku-buku dan literatur lain yang berkaitan dengan materi</li> <li>• Guru menyampaikan materi yang akan di pelajari untuk pertemuan selanjutnya</li> <li>• Mengajak peserta didik untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdoa sesuai dengan agama dan keyakinan masing-masing.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diharapkan mengerjakan tugas yang telah diberikan oleh guru.</li> <li>• Peserta didik mendengarkan dan mencatatnya</li> <li>• Peserta didik mengakhiri pelajaran dan berdo'a sesuai dengan keyakinan masing-masing.</li> </ul>
---	---

### Pertemuan Kedua

No	Kegiatan Pembelajaran	
	Guru	Siswa
1.	<p>Kegiatan Awal (5 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberi salam kepada peserta didik</li> <li>• Memulai pembelajaran dengan mengajak peserta didik untuk berdoa terlebih dahulu sesuai dengan agama dan keyakinan masing-masing</li> <li>• Guru melakukan presensi, dan menanyakan peserta didik yang tidak masuk.</li> <li>• Melakukan penjajakan kesiapan belajar dengan menanyakan kabar dan keadaan peserta didik.</li> <li>• Memotivasi peserta didik tentang pelajaran yang akan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam</li> <li>• Peserta didik berdoa sesuai dengan keyakinan masing-masing</li> <li>• Peserta didik menjawab ketika guru mempresensi</li> <li>• Peserta didik diharapkan siap dalam menerima pembelajaran dan peserta didik menjawab kabar dari pertanyaan guru</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan guru dan memberikan pendapatnya</li> </ul>

	<p>di pelajari yaitu tentang sistem ekskresi pada manusia dengan mengingat pelajaran yang telah dijelaskan sebelumnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menginformasikan topik dan tujuan pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan dan mencatat tujuan yang disampaikan guru</li> </ul>
2.	<p>Kegiatan Inti (35 menit)</p> <p>– Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyiapkan perlengkapan mengajar, seperti buku paket, atau buku-buku lain yang berhubungan dengan pembelajaran biologi.</li> <li>• Peserta didik dihibau untuk mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dijadikan sebagai bahan pertanyaan yakni mengenai organ paru-paru sebagai sistem ekskresi.</li> <li>• Guru melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran</li> <li>• Memfasilitasi terjadinya interaksi antar peserta didik serta antara peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya.</li> </ul> <p>– Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi peserta didik dalam 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 peserta didik setiap kelompok secara heterogen.</li> <li>• Guru meminta siswa untuk menyiapkan buku pelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik juga menyiapkan buku paket serta buku-buku lain yang berhubungan dengan pembelajaran biologi</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru</li> <li>• Peserta didik diharapkan dapat aktif selama proses belajar mengajar</li> <li>• Peserta didik diharapkan berinteraksi dengan peserta didik lain, dan juga dengan guru serta dengan lingkungan belajar.</li> <li>• Peserta didik berkumpul pada kelompok masing-masing</li> <li>• Peserta didik menyiapkan buku pelajaran</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi mengenai paru-paru sebagai sistem ekskresi.</li> <li>• Guru meminta siswa untuk melakukan diskusi tentang materi pelajaran</li> <li>• Guru meminta beberapa siswa untuk membacakan hasil diskusi kelompok dalam diskusi kelas</li> <li>• guru melakukan tanya jawab dengan siswa dari materi yang telah dipelajari</li> <li>• Guru menyuruh peserta didik untuk berpikir dan menjawab permasalahan yang ada di LKS secara individu</li> <li>– Konfirmasi</li> <li>• Guru bertanya jawab tentang hal-hal yang belum diketahui peserta didik</li> <li>• Guru bersama peserta didik bertanya jawab meluruskan kesalahan pemahaman, dan memberikan penguatan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru dan mencatatnya</li> <li>• Peserta didik berdiskusi dengan kelompok masing-masing.</li> <li>• Peserta didik dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas dan peserta didik yang tidak presentasi mendengarkan penjelasan.</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan yang di ajukan oleh guru.</li> <li>• Peserta didik berpikir dan menjawab pertanyaan yang ada di LKS secara individu.</li> <li>• Diharapkan peserta didik menanyakan hal-hal yang belum dipahaminya.</li> <li>• peserta didik mendengarkan dan mencatatnya jika ada kesalahan pahaman dalam materi.</li> </ul>
3.	<p>Kegiatan Penutup (5 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa bersama-sama untuk menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>• Melakukan tindak lanjut dimana guru menugaskan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik untuk menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>• Peserta didik diharapkan mengerjakan tugas yang telah</li> </ul>

	<p>peserta didik untuk membaca buku-buku dan literatur lain yang berkaitan dengan materi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan materi yang akan di pelajari untuk pertemuan selanjutnya</li> <li>• Mengajak peserta didik untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdoa sesuai dengan agama dan keyakinan masing-masing.</li> </ul>	<p>diberikan oleh guru.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan dan mencatatnya</li> <li>• Peserta didik mengakhiri pelajaran dan berdoa'a sesuai dengan keyakinan masing-masing.</li> </ul>
--	--	--

### Pertemuan Ketiga

No	Kegiatan Pembelajaran	
	Guru	Siswa
1.	<p>Kegiatan Awal (10 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberi salam kepada peserta didik</li> <li>• Memulai pembelajaran dengan mengajak peserta didik untuk berdoa terlebih dahulu sesuai dengan agama dan keyakinan masing-masing</li> <li>• Guru melakukan presensi, dan menanyakan peserta didik yang tidak masuk.</li> <li>• Melakukan peninjauan kesiapan belajar dengan menanyakan kabar dan keadaan peserta didik.</li> <li>• Memotivasi peserta didik tentang pelajaran yang akan di pelajari yaitu tentang kulit sebagai sistem ekskresi “apa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam</li> <li>• Peserta didik berdoa sesuai dengan keyakinan masing-masing</li> <li>• Peserta didik menjawab ketika guru mempresensi</li> <li>• Peserta didik diharapkan siap dalam menerima pembelajaran dan peserta didik menjawab kabar dari pertanyaan guru</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan guru dan memberikan pendapatnya</li> </ul>

	<p>yang kita keluarkan saat tubuh kita kepanasam?”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menginformasikan topik dan tujuan pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan dan mencatat tujuan yang disampaikan guru</li> </ul>
2.	<p>Kegiatan Inti (60 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eksplorasi</li> <li>• Guru menyiapkan perlengkapan mengajar, seperti buku paket, lembar kerja siswa yang berisi pertanyaan-pertanyaan untuk masing-masing kelompok</li> <li>• Peserta didik dihibandu untuk mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang akan dijadikan sebagai bahan pertanyaan yakni mengenai kulit sebagai sistem ekskresi</li> <li>• Guru melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran</li> <li>• Memfasilitasi terjadinya interaksi antar peserta didik serta antara peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya.</li> <li>– Elaborasi</li> <li>• Guru membagi peserta didik dalam 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 peserta didik setiap kelompok secara heterogen.</li> <li>• Guru meminta siswa untuk menyiapkan buku pelajaran dan Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik juga menyiapkan buku paket serta buku-bukulain yang berhubungan dengan pembelajaran biologi</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru</li> <li>• Peserta didik diharapkan dapat aktif selama proses belajar mengajar</li> <li>• Peserta didik diharapkan berinteraksi dengan peserta didik lain, dan juga dengan guru serta dengan lingkungan belajar.</li> <li>• Peserta didik berkumpul pada kelompok masing-masing</li> <li>• Peserta didik menyiapkan Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi mengenai kulit sebagai sistem ekskresi.</li> <li>• Guru meminta siswa untuk melakukan diskusi untuk menjawab permasalahan yang ada dalam lembar kegiatan siswa</li> <li>• Guru meminta beberapa siswa untuk membacakan hasil diskusi kelompok dalam diskusi kelas</li> <li>– Konfirmasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bertanya jawab tentang hal-hal yang belum diketahui peserta didik</li> <li>• Guru bersama peserta didik bertanya jawab meluruskan kesalahan pemahaman, dan memberikan penguatan.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru dan mencatatnya</li> <li>• Peserta didik berdiskusi dengan kelompok masing-masing.</li> <li>• Peserta didik dari masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas dan peserta didik yang tidak presentasi mendengarkan penjelasan.</li> <li>• Diharapkan peserta didik menanyakan hal-hal yang belum dipahaminya.</li> <li>• peserta didik mendengarkan dan mencatatnya jika ada kesalahan pahaman dalam materi.</li> </ul>
3.	<p>Kegiatan Penutup (20 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa bersama-sama untuk menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>• Mengajak peserta didik untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdoa sesuai dengan agama dan keyakinan masing-masing.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik untuk menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>• Peserta didik mengakhiri pelajaran dan berdoa sesuai dengan keyakinan masing-masing.</li> </ul>

**7. Media pembelajaran**

Papan Tulis, LKS, Buku paket biologi kelas XI

**8. Sumber/Bahan Pembelajaran**

Ferdinand,dkk. 2009. *Praktis Belajar Biologi Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

**9. Penilaian**

- Penilaian kognitif (tes tulis uraian, dan LKS) format terlampir
- Penilaian afektif (penilaian sikap) format terlampir
- Penilaian psikomotor format terlampir

**Mengetahui,  
Guru Bidang Studi**

**Peneliti**

**(Widia Fitriasih, S.Pd, M.Pd)**  
NIP. 198307142006042021

**(Nur Zafitri Balqis)**  
NIM. 120210103028

**Menyetujui,  
Kepala SMAN 1 Pakusari**

**(Dr. Moh. Edi Suyanto, M.Pd)**  
NIP. 19650713 199003 1 007

**Lampiran D. Ringkasan Materi**

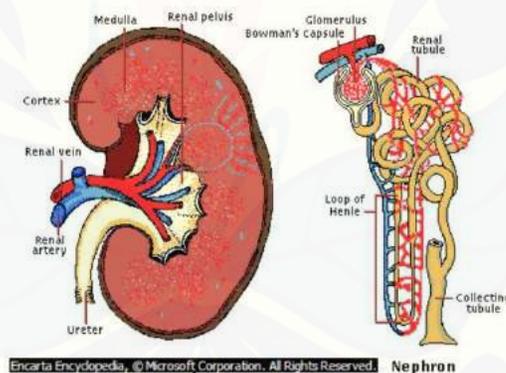
**RINGKASAN MATERI  
SISTEM EKSKRESI**

**A. Sistem Ekskresi pada Manusia**

Mengeluarkan air seni, berkeringat, dan menghembuskan napas merupakan cara-cara tubuh untuk melakukan ekskresi. Zat-zat sisa hasil metabolisme ini dikeluarkan dalam bentuk urine, keringat, dan karbondioksida. Alat-alat ekskresi yang menyusun sistem ekskresi pada manusia meliputi organ paru-paru, hati, kulit, dan ginjal.

**1. Ginjal**

**a. Struktur Ginjal**



Ginjal merupakan organ ekskresi yang utama pada manusia. Organ ini berperan penting dalam mempertahankan homeostasis cairan tubuh dengan cara mengatur volume cairan, keseimbangan osmotik, asam basa, ekskresi sisa metabolisme, dan pengaturan hormonal dan metabolisme. Ginjal memiliki bentuk seperti kacang merah, berjumlah dua buah, terletak di dalam rongga perut bagian dorsal di kedua sisi tulang belakang. Ginjal memiliki bagian-bagian, seperti korteks (bagian luar), medula (tengah) dan paling dalam pelvis. Pada korteks dan medula terdiri atas  $\pm$  1 juta nefron. Nefron adalah satuan struktural dan fungsional ginjal. Selama 24 jam ginjal

dapat menyaring 170 liter darah. Darah sampai ke ginjal melalui arteri renal dan keluar melalui vena renal.

### **b. Proses pembentukan urine**

Urin terbentuk pada nefron dengan cara menyaring darah dan mengambil bahan-bahan yang masih dibutuhkan oleh tubuh. Tahap pembentukan urin meliputi tahap filtrasi (penyaringan), reabsorpsi (penyerapan kembali), dan augmentasi (pengeluaran zat).

Glomerulus menerima darah dari arteriola aferen dan mengeluarkan melalui arteriola eferen. Darah di dalam glomerulus berada dalam tekanan jantung. Dengan adanya tekanan ini air dan molekul-molekul kecil di dalam darah (kecuali protein) disaring di dalam glomerulus melalui dinding kapiler. Hasil filtrasi (saringan) ini disebut *filtrat glomerulus*. Filtrat glomerulus (urin primer) terkumpul di dalam kapsula bowman. Filtrat glomerulus masih mengandung glukosa, asam amino, dan garam-garam.

Dari kapsul bowman, filtrat glomerulus masuk ke tubulus proksimal. Di dalam tubulus proksimal berlangsung reabsorpsi (penyerapan kembali) glukosa, asam amino, dan sejumlah besar ion-ion anorganik seperti  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , dan  $\text{SO}_4^{2-}$ . Penyerapan ini terjadi secara transpor aktif. Bahan-bahan yang direabsorpsi tersebut kemudian dikembalikan ke dalam darah. Hasil dari proses ini terbentuk berupa urin sekunder (filtrat tubulus).

Filtrat tubulus mengandung nitrogen, urea. Filtrat tubulus kemudian masuk ke ansa henk, lalu masuk ke tubulus distal. Di dalam tubulus ini terjadi augmentasi atau penambahan zat-zat sisa yang tidak dibutuhkan lagi oleh tubuh. Di bagian ini terbentuk urin yang sesungguhnya. Di dalam urin ini terkandung air, urea dan garam. Urin disalurkan ke rongga ginjal, kemudian ke kantung kemih (vesika urinaria) melalui ureter. Apabila urin dalam kantung kemih sudah penuh maka akan ada rasa ingin kencing. Urin keluar dari kantung kemih dan keluar tubuh melalui uretra. Urin normal mengandung air, urea, garam dapur, zat warna empedu (urin berwarna kuning), obat-obatan atau hormon

### c. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Urine

Setiap hari,  $\pm$  1500 liter darah melewati ginjal untuk disaring, dan terbentuk  $\pm$  150 - 170 liter urin primer. Meskipun demikian, hanya 1 - 1,5 liter urin yang dikeluarkan. Banyak sedikitnya urin seseorang yang dikeluarkan tiap harinya dipengaruhi oleh hal-hal berikut ini.

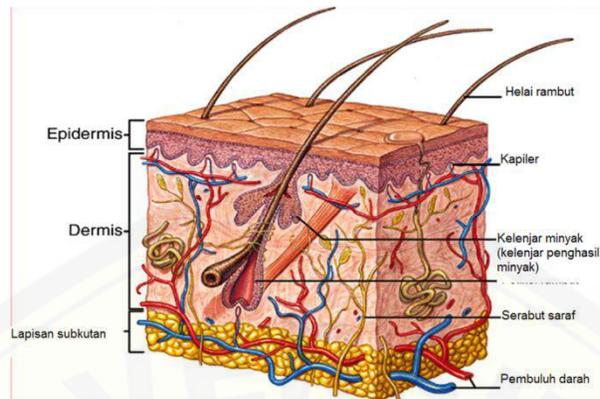
- Zat-zat diuretik
- Suhu
- Konsentrasi Darah
- Emosi

## 2. Kulit

Kulit merupakan bagian tubuh yang terluas dan membungkus seluruh bagian luar tubuh. Kulit memiliki beberapa fungsi, antara lain:

- Sebagai proteksi
- Sebagai absorpsi
- Sebagai ekskresi
- Pengaturan Suhu Tubuh

Kulit tersusun atas dua lapisan utama, yaitu epidermis (kulit ari) dan dermis (kulit jangat). Epidermis merupakan lapisan kulit paling luar. Terdiri atas lapisan: a) *Stratum korneum tanduk*, b) *Stratum insidum*, c) *Stratum granulosum*, d) *Stratum spinosum*, dan e) *Stratum malphigi* (basul). Lapisan dermis terletak di bawah epidermis. Lapisan ini lebih tebal dari epidermis. Lapisan dermis bersifat elastis, terdiri atas serat-serat kolagen, serabut-serabut elastis, dan serabut-serabut retikulum. Lapisan dermis dilengkapi pembuluh-pembuluh darah dan getah bening. Pada lapisan dermis terdapat kelenjar keringat, kelenjar minyak, akar rambut, serabut saraf, dan pembuluh darah. Di bawah lapisan dermis terdapat lapisan hipodermis yang terdiri atas serat longgar, elastis, dan lapisan lemak (adiposa).



### 3. Paru-Paru

Paru-paru selain berperan sebagai organ pernapasan juga berperan sebagai organ ekskresi. Hal ini karena gas  $\text{CO}_2$  dan uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) hasil proses metabolisme diangkut darah dari jaringan tubuh menuju paru-paru dan selanjutnya dikeluarkan dari tubuh pada waktu ekspirasi.  $\text{CO}_2$  sekitar 75% dari jaringan tubuh diangkut plasma darah dalam bentuk ion  $\text{HCO}_3^-$  (asam bikarbonat) dan sisanya sekitar 25% diikat oleh hemoglobin (Hb) membentuk senyawa  $\text{HbCO}_2$  (karboksi hemoglobin).

### 4. Hati

Hati adalah kelenjar terbesar di dalam tubuh, dengan warna coklat. Letak hati berada dalam rongga perut di sebelah kanan atas dan di bawah diafragma. Hati berfungsi sebagai tempat metabolisme asimilasi karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan produksi energi; sebagai tempat detoksikasi racun; membentuk darah dan heparin; dan memproduksi empedu. Hati berfungsi memproduksi organ ekskresi. Empedu merupakan suatu cairan yang memiliki warna kuning kehijauan dengan komposisi garam-garam empedu, pigmen empedu, kolesterol, lesitin, lemak, dan garam organik.

Pigmen empedu terdiri atas biliverdin dan bilirubin. Dari manakah empedu terbentuk? Empedu berasal dari penghantar cairan dan penguraian hemoglobin eritrosit yang telah tua. Empedu yang diproduksi oleh hati akan disimpan dalam kantung empedu (*vesica fellen*) yang terletak di permukaan bawah hati. Empedu

adalah salah satu zat yang membantu dalam proses pencernaan. Empedu dialirkan ke usus (duodenum) melalui saluran empedu (*ductus koleidokus*).

Empedu memiliki fungsi mengemulsi lemak garam. Empedu mampu meningkatkan kerja enzim lipase, meningkatkan penyerapan lemak, mengatur zat tidak larut dalam air menjadi zat yang larut dalam air, serta membentuk urea. Kemudian, diikat oleh nitritin dan CO<sub>2</sub> yang kemudian membentuk sitrulin. Selanjutnya, sitrulin diubah menjadi arginin dan masuk aliran darah. Dengan bantuan enzim arginase yang dihasilkan hati, arginin diubah menjadi ornitin dan urea. Selanjutnya, urea keluar dari hati melalui darah dan diekskresikan keluar tubuh bersama urin melalui ginjal.

## **5. Penyakit/Kelainan pada Sistem Ekskresi Manusia**

### **a. Diabetes insipidus**

Diabetes insipidus merupakan penyakit yang ditandai dengan urin yang dikeluarkan banyak, karena kekurangan ADH. Hal ini menyebabkan dehidrasi, rasa haus terus menerus, dan tekanan darah rendah.

### **b. Diabetes melitus**

Penderita penyakit diabetes melitus akan mengeluarkan urin yang mengandung glukosa. Hal ini disebabkan karena kekurangan hormon insulin yang mempunyai fungsi mengatur kadar gula darah. Penderita akan selalu merasa haus.

### **c. Albuminuria**

Albuminuria merupakan suatu keadaan dimana urin yang dikeluarkan mengandung protein dan albumin. Hal ini disebabkan karena sel-sel pada ginjal mengalami infeksi.

### **d. Jerawat**

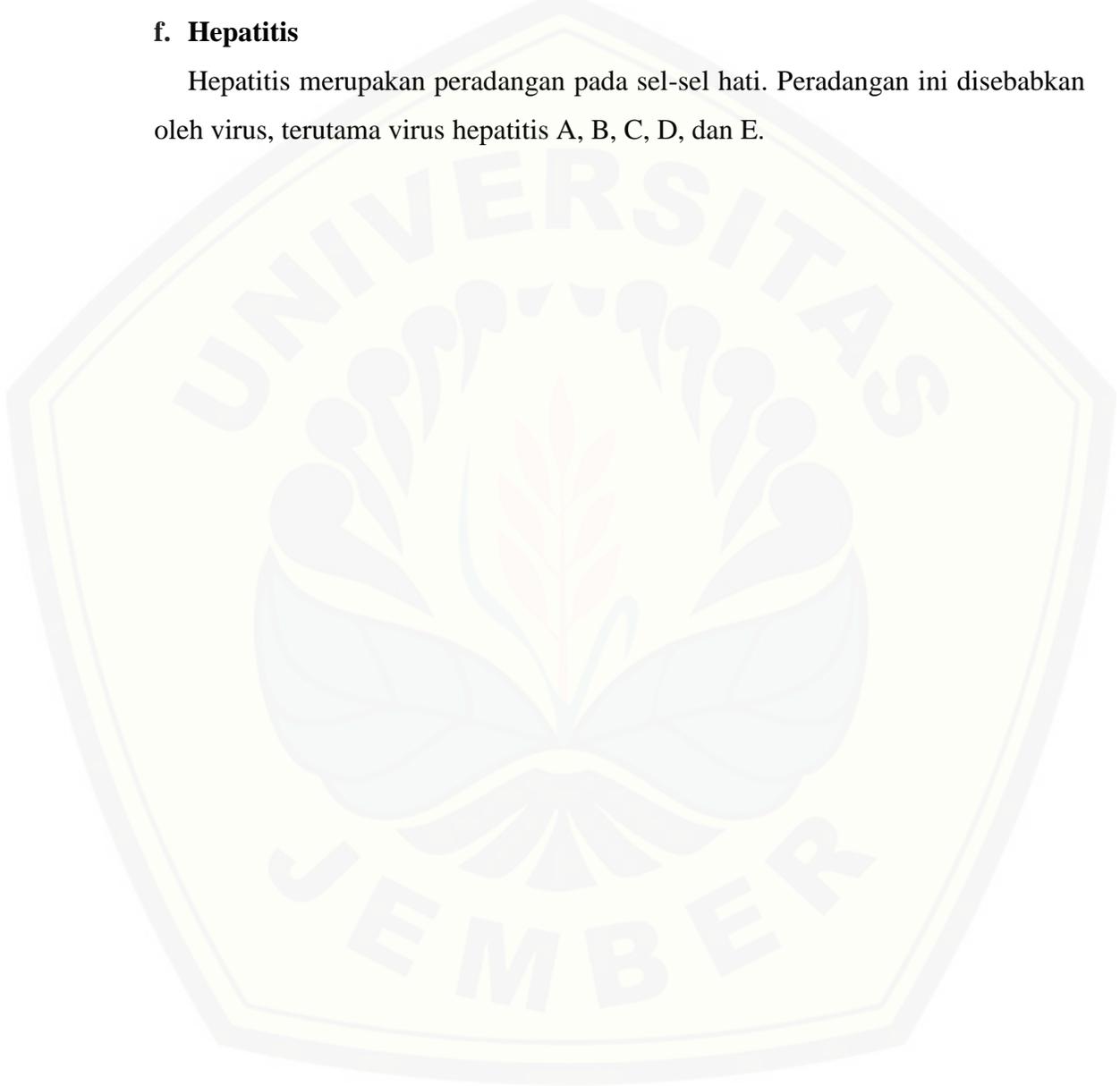
Jerawat merupakan gangguan pada kulit yang disebabkan oleh aktivitas kelenjar lemak yang berlebihan, adanya gangguan pada proses pengelupasan kulit, serta adanya bakteri di permukaan kulit.

**e. Eksim atau dermatitis,**

Eksim atau dermatitis merupakan gangguan pada kulit yang disebabkan oleh alergi, stres bawaan, ataupun kontak dengan penyebab iritasi.

**f. Hepatitis**

Hepatitis merupakan peradangan pada sel-sel hati. Peradangan ini disebabkan oleh virus, terutama virus hepatitis A, B, C, D, dan E.



Lampiran E.1. Contoh Lembar Kerja Siswa 1 Kelas Eksperimen

**LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 1**

**KELAS EKSPERIMEN**

**Uji Kandungan Urine**

**Mapel** : **Biologi**  
**Materi Pokok** : **Sistem Ekskresi (Ginjal dan Hati)**  
**Kelas/Kelompok** :  
**Nama/No. Absen** :

Setiap hari kita mengeluarkan urine, terutama jika suhu lingkungan dingin, maka jumlah urine yang kita keluarkan akan lebih banyak dari biasanya. Apakah urine itu? Mengapa kita mengeluarkan urine? Urine merupakan cairan yang mengandung zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan oleh tubuh sehingga harus dikeluarkan dari tubuh oleh organ sistem ekskresi.

Urine dihasilkan oleh ginjal melalui penyaringan darah. Urine harus dikeluarkan dari tubuh. Jika tidak, maka urine itu akan meracuni tubuh. Sama halnya dengan sampah yang harus di buang atau feses yang harus di buang. Urine yang dikeluarkan orang normal sebagian besar terdiri atas (95%) air dan zat yang terlarut, yaitu urea, asam urat, dan amonia yang merupakan sisa-sisa perombakan protein, bermacam-macam garam terutama garam dapur, zat warna empedu yang menyebabkan warna kuning pada urine, dan zat-zat yang berlebihan dalam darah seperti vitamin B, C, obat-obatan, dan hormon. Lalu apakah urine orang sehat dan

tidak sehat itu sama? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, mari kita pelajari lembar siswa berikut ini.

#### **A. SEDIAKAN**

1. Buku lembar kegiatan siswa tentang sistem ekskresi pada manusia
2. Alat dan Bahan
  - Tabung reaksi
  - Penjepit tabung reaksi
  - Lampu spiritus
  - Pipet tetes
  - Korek api
  - Kertas tissue
  - Kertas label
  - Larutan Benedict
  - Larutan Biuret
  - Sampel urine pagi (urine yang pertama kali dikeluarkan pada pagi hari setelah bangun tidur) dari orang sehat, dan dari penderita diabetes mellitus (di tempel kertas label agar tidak tertukar).

#### **B. LAKUKAN**

##### ➤ **Pengamatan 1 (Uji glukosa)**

1. Tuangkan sampel urine normal dan abnormal ke dalam masing-masing tabung reaksi sebanyak 2 mL, tempelkan kertas label agar tidak tertukar.
2. Teteskan larutan benedict sebanyak 5 tetes ke dalam tabung reaksi yang telah berisi urine, kemudian kocok sebentar agar bercampur merata.
3. Panaskan urine tersebut diatas api selama 1-2 menit.
4. Matikan lampu bunsen, dan biarkan hingga agak dingin. Amatilah perubahan warna urine di setiap tabung reaksi dan analisis hasilnya berdasarkan tabel acuan berikut.

Warna Hasil Uji Glukosa	Hasil Reaksi	Keterangan/Kandungan glukosa
Biru	-	Normal
Hijau kekuningan keruh	+	0,5% - 1 %
Kuning keruh	++	1% - 1,5%
Coklat, jingga	+++	2% - 3,5%
Merah bata	++++	> 3,5%

5. Masukkan hasil pengamatan kalian pada tabel dibawah ini.

Urine	Uji Glukosa			
	Warna Awal Urine	Warna Urine + Benedict	Warna Setelah Dipanaskan	Kandungan glukosa
Normal				
Abnormal				

### ➤ Pengamatan 2 (Uji protein)

1. Tuangkan sampel urine orang normal dan abnormal ke dalam masing-masing tabung reaksi sebanyak 2 mL, tempelkan kertas label agar tidak tertukar.
2. Tambahkan kira-kira lima tetes larutan Biuret
3. Biarkan sampai 5 menit hingga larutan bercampur merata.
4. Amatilah perubahan warna urine di setiap tabung reaksi dan analisis hasilnya berdasarkan tabel acuan berikut.

Warna setelah ditetaskan larutan Biuret	Keterangan
Ungu	Mengandung protein
Biru tua selain ungu	Tidak mengandung protein

5. Masukkan hasil pengamatan anda pada tabel dibawah ini.

Urine	Uji Protein			
	Warna Awal Urine	Warna Urine + Biuret	Warna Setelah 5 menit	Kandungan protein
Normal				
Abnormal				

### Renungkan

Setelah kalian melakukan percobaan dan pengamatan, jawablah pertanyaan berikut dengan benar.

1. Mengapa warna urine yang kita keluarkan setiap harinya berwarna kekuningan? Bagaimana hubungannya dengan organ hati sebagai sistem ekskresi?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Berdasarkan hasil pengamatan uji glukosa, adakah dari kedua sampel urine yang berubah warna? Jelaskan.

.....

.....

.....

.....

.....

3. Apa diagnosa anda jika urine berubah warna menjadi merah bata?

.....

.....

.....

- .....
- .....
4. Dari hasil pengamatan uji protein, adakah dari kedua sampel urine yang mengandung protein? Jelaskan.

.....

.....

.....

.....

.....

5. Apa penjelasan Anda jika seandainya ditemukan adanya protein di dalam urine?

.....

.....

.....

.....

.....

### C. PIKIRKAN

*Bacalah wacana berikut ini dengan cermat.*

Dalam tubuh manusia terdapat berbagai macam sistem. Salah satu sistem yang terdapat dalam tubuh manusia yaitu sistem ekskresi. Pada sistem ekskresi terdapat organ-organ yang berperan didalamnya. Ginjal merupakan salah satu organ ekskresi yang terdapat dalam tubuh manusia. Ginjal merupakan organ utama yang memproduksi urine. Setiap harinya ginjal manusia bekerja menyaring darah dan menghasilkan urine. Jumlah urine yang dihasilkan setiap manusia berbeda-beda tergantung dari jumlah air yang dikonsumsi, suhu serta tekanan yang dialami seseorang. Dalam kehidupan sehari-hari kita mengetahui bahwa urine manusia rata-rata berwarna kekuningan dan sedikit berbau.

Indonesia sebagai salah satu negara dengan jumlah penduduk terbesar didunia masih menghadapi berbagai permasalahan kesehatan yang cukup pelik. Indonesia mulai menghadapi berbagai permasalahan kesehatan yang lazim terjadi di negara-negara maju, yaitu penyakit-penyakit kronis. Salah satu penyakit kronis yang angka kejadiannya diperkirakan meningkat setiap tahunnya adalah penyakit gagal ginjal kronis. Gagal ginjal kronis adalah penurunan fungsi ginjal secara permanen (biasanya dalam jangka waktu bulan sampai tahun) sehingga ginjal mengalami gangguan dalam mengeliminasi zat-zat sisa hasil metabolisme.

Normalnya, ginjal berfungsi menyaring sampah dan kelebihan cairan dari darah, yang kemudian diekskresikan dalam urine. Ketika penyakit gagal ginjal kronis mencapai stadium lanjut, tingkat berbahaya dari cairan, elektrolit dan limbah akan dapat terbentuk di tubuh. Tanda-tanda dan gejala penyakit ginjal kronis akan terus berkembang dari waktu ke waktu jika kerusakan ginjal berlangsung perlahan. Tanda dan gejalanya seperti mual, kehilangan nafsu makan, lelah dan lemah, gangguan tidur, perubahan dalam produksi urine dan pembengkakan kai dan pergelangan kaki. Pengobatan penyakit ginjal kronis fokus untuk memperlambat kerusakan ginjal, biasanya dengan mengontrol penyebabnya. Penyakit ginjal kronis dapat berkembang menjadi gagal ginjal stadium akhir yang berakibat fatal jika tanpa penyaringan buatan (dialisis atau cuci darah) atau transplantasi ginjal.

### Mengidentifikasi masalah

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca

1. Buatlah 3 rumusan masalah terkait dengan wacana diatas.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Menganalisis masalah**

Berdasarkan wacana yang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

2. Bagaimana tahapan-tahapan dalam proses pembentukan urine melalui ginjal orang normal/sehat?

.....  
.....  
.....  
.....

**Mengevaluasi masalah**

Berdasarkan wacana yang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

3. Apa yang akan terjadi pada proses pembentukan urine jika kita mengalami gagal ginjal kronis?

.....  
.....  
.....  
.....

**Menarik Kesimpulan**

Berdasarkan wacana yang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

4. Upaya apa yang dapat anda lakukan untuk mencegah penyakit gagal ginjal kronis?

.....  
.....  
.....  
.....

**Lampiran E.2. Contoh Lembar Kerja Siswa 2 Kelas Eksperimen**

**LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 2**  
**KELAS EKSPERIMEN**  
**Bahaya Merokok**

<b>Mapel</b>	<b>: Biologi</b>
<b>Materi Pokok</b>	<b>: Sistem Ekskresi (Paru-paru)</b>
<b>Kelas/Kel</b>	<b>:</b>
<b>Nama</b>	<b>:</b>

Paru-paru pada tubuh memang menjadi alat respirasi pernapasan manusia. Sehingga kelancaran proses keluar masuknya oksigen dan karbondioksida, sangat ditentukan oleh organ yang satu ini. Selain itu paru-paru juga menjadi penetral pH darah, yang semuanya itu sangat berpengaruh untuk keseimbangan kinerja semua organ tubuh. Oleh sebab itu, jika paru-paru dalam kondisi tidak sehat atau bermasalah, maka dampaknya pun sangat berbahaya bagi tubuh. Untuk itu, menjaga kesehatan paru-paru memang harus diperhatikan.

Salah satu penyebab penyakit paru-paru adalah seseorang yang aktif dalam merokok. Merokok ini bisa menyebabkan penyakit asma, dan penyakit kanker pada paru-paru. Untuk mengetahui hal itu mari kita buktikan bahaya merokok bagi paru-paru kita dengan melakukan eksperimen di bawah ini.

**A. SEDIAKAN**

1. Buku lembar kegiatan siswa tentang sistem pernapasan pada manusia
2. Alat dan Bahan

- 2 botol besar yang sudah diberi lubang pada tutup botol dan di bawah botol.
- 2 rokok ( 1 rokok filter dan 1 rokok non filter)
- 1 gabus rokok
- tissue
- korek api
- air
- alat tulis

**B. LAKUKAN**

1. Isi botol dengan air sampai sedikit penuh dan jangan lupa lubang yang berada di bawah botol di tutup.
2. Pasang rokok filter pada tutup botol 1 dan rokok non filter pada tutup botol 2.
3. Nyalakan rokok dengan korek api dan buka lubang botol dibawah sehingga air mengalir.
4. Setelah air habis terbangun, bukalah tutup botol dan pasang tissue pada mulut botol kemudian ikat dengan karet.
5. Dari bagian bawah, tiup dengan kuat sampai asap keluar semua.
6. Bandingkan warna pada tissue dari kedua botol tersebut.
6. Masukkan hasil pengamatan pada tabel di bawah ini.

<b>Rokok</b>	<b>Warna</b>
Gabus (tanpa tembakau)	
Filter	
Non filter	

**Renungkan**

*Setelah kalian melakukan percobaan dan pengamatan, jawablah pertanyaan berikut dengan benar.*

1. Setelah kalian melakukan pengamatan, apakah ada perbedaan warna tissue dari ketiga botol tersebut?

.....  
.....  
.....  
.....

2. Dari kedua jenis rokok tersebut, manakah yang lebih berbahaya bagi paru-paru kita?

.....  
.....  
.....  
.....

3. Apa yang sangat membahayakan dari kandungan rokok?

.....  
.....  
.....  
.....

4. Apa yang akan terjadi pada paru-paru jika kita terus mengonsumsi rokok?

.....  
.....  
.....  
.....

### C. PIKIRKAN

*Aktualita.co*-Tampaknya kita semua sudah paham bahwa rokok mempunyai dampak buruk bagi kesehatan. Masalahnya bagi perokok yang sudah kecanduan, tidak mudah bagi mereka untuk meyakinkan diri agar tidak merokok. Bagi perokok, kadang-kadang yang menjadi patokan dampak rokok untuk mereka adalah gangguan pernapasan. Dampak negatif asap rokok terhadap kesehatan tubuh manusia sebenarnya sudah diketahui sejak lama. Pada tahun 600, filsuf China, Fang Yizhi, untuk pertama kalinya menyatakan bahwa kebiasaan merokok dalam jangka waktu panjang dapat merusak paru-paru.

Menurut peneliti, berbagai zat yang terkandung dalam asap rokok dapat menyerang sistem kekebalan dan membuat manusia rentan terhadap infeksi. Ada kemungkinan bahwa perokok tidak hanya menderita salah satu, melainkan berbagai jenis penyakit secara bersamaan. Berbagai kajian dan temuan ilmiah mengenai dampak negatif tembakau terhadap kesehatan para perokok aktif dan pasif, telah diperluas dengan temuan mengenai dampak merugikan merokok terhadap kehidupan sosial ekonomi.

#### Mengidentifikasi masalah

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca

1. Buatlah 3 rumusan masalah terkait dengan bahaya merokok.

.....

.....

.....

.....

.....

**Menganalisis masalah**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

2. Zat apa yang terkandung dalam rokok? Dan apa penyebabnya?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Mengevaluasi masalah**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

3. Bagaimana bahaya asap rokok bagi kesehatan perokok pasif dan perokok aktif ?

.....  
.....  
.....  
.....

**Menarik Kesimpulan**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

4. Bagaimana asap rokok bisa mempengaruhi paru-paru?

.....  
.....  
.....  
.....

**Lampiran E.3. Contoh Lembar Kerja Siswa 3 Kelas Eksperimen**

**LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 3**

**KELAS EKSPERIMEN**

**Uji Kandungan Keringat**

**Mapel** : **Biologi**  
**Materi Pokok** : **Sistem Ekskresi**  
**Kelas/Kel** :  
**Nama** :

Kelenjar keringat pada kulit berbentuk seperti pembuluh yang bergelung, tersusun dari sel-sel yang berfungsi menyerap cairan di sekitar kapiler dan menyimpannya di dalam pembuluh. Kelenjar ini mengalami desakan kepermukaan kulit dan jika ada rangsangan dari luar atau dari dalam tubuh akan menghasilkan keringat. Kelenjar keringat terdapat di seluruh permukaan tubuh dan jumlahnya lebih kurang 2,5 juta. Permukaan tubuh yang paling sedikit mengandung kelenjar keringat adalah telapak tangan, ujung jari, dan kulit wajah. Aktivitas kelenjar keringat berada di bawah pengaruh pusat pengatur suhu di hipotalamus dengan enzim brandikinin.

Dalam keadaan normal, tubuh kita mengeluarkan keringat sebanyak 50 cc per jam. Keringat merupakan air yang di dalamnya mengandung garam-garam dan urea. Keluarnya keringat dari permukaan kulit membantu menurunkan suhu tubuh. Lakukan eksperimen berikut untuk dapat mengetahui pengeluaran zat metabolisme melalui kulit.

**A. SEDIAKAN**

1. Buku lembar kegiatan siswa tentang sistem pernapasan pada manusia
2. Alat dan Bahan
  - 3 lembar kertas kobalt masing-masing diberi tanda a, b, dan c.
  - Air tawar
  - Air garam
  - Alat tulis

**B. LAKUKAN**

1. Melompat-lompatlah selama 2 menit dan bertepuk tanganlah.
2. Tempelkan kertas kobalt a pada bagian telapak tangan yang berkeringat.
- 2 Celupkan kertas kobalt b pada air tawar.
3. Celupkan kertas kobalt c pada air garam.
4. Bandingkan ketiga kertas tersebut.
5. Ulangi langkah 1 sampai 4, namun pada bagian tubuh yang lain seperti punggung, atau ketiak.
6. Masukkan hasil pengamatan Anda pada tabel di bawah ini.

<b>Tubuh yang berkeringat</b>	<b>Warna dan Bau Kobalt A</b>	<b>Warna dan Bau Kobalt B</b>	<b>Warna dan Bau Kobalt C</b>

**Renungkan**

*Setelah kalian melakukan percobaan dan pengamatan, isilah tabel dan jawablah pertanyaan berikut dengan benar.*

1. Setelah kalian melakukan pengamatan, apakah ada perbedaan warna, dan bau dari ketiga kertas tersebut?

.....  
 .....

- .....  
.....
2. Apa yang terkandung dalam keringat yang kita keluarkan?

- .....  
.....  
.....  
.....
3. Apa fungsi dari adanya kelenjar keringat di tubuh kita?

- .....  
.....  
.....  
.....
4. Apa kesimpulan Anda setelah melakukan pengamatan dari hasil eksperimen yang dilakukan?

### C. PIKIRKAN

Seperti halnya ginjal, kulit sebagai alat ekskresi juga dapat mengalami gangguan dan kelainan, di antaranya seperti jerawat, eksim atau dermatitis, panu, kurap, dan kusta. Salah satu penyakit kulit yang paling di takuti masyarakat adalah kusta. Kusta atau lepra dikenal sebagai salah satu penyakit menular yang di takuti masyarakat karena dampaknya yang fatal, yakni bisa menyebabkan kecacatan fisik. Bahkan, Indonesia menempati urutan ketiga setelah India dan Brasil untuk penyakit kusta, menunjukkan tingginya penderita penyakit yang disebabkan bakteri *Mycobacterium leprae* di negara ini. Tanda-tanda seseorang menderita penyakit kusta antara lain kulit mengalami bercak putih, merah, ada bagian tubuh tidak berkeringat, rasa kesemutan pada anggota badan atau bagian raut muka, dan mati rasa karena

kerusakan syaraf tepi. Hingga saat ini tidak ada vaksinasi untuk penyakit kusta. Faktor pengobatan merupakan hal yang sangat penting dimana kusta dapat dihancurkan, sehingga penularan dapat di cegah.

### Mengidentifikasi masalah

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca

1. Buatlah 3 rumusan masalah terkait dengan penyakit kusta.

.....

.....

.....

.....

.....

### Menganalisis masalah

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

2. Mengapa penderita penyakit kusta bisa mengalami kecacatan fisik?

.....

.....

.....

.....

.....

**Mengevaluasi masalah**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

3. Bagaimana penularan penyakit kusta bisa terjadi?

.....  
.....  
.....  
.....

**Menarik Kesimpulan**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

4. Upaya apa yang tepat untuk mencegah penyakit kusta jika terjadi di lingkungan kalian?

.....  
.....  
.....  
.....

**Lampiran E.4. Contoh Lembar Kerja Siswa 1 Kelas Kontrol**

**LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 1**

**KELAS KONTROL**

**Mapel** : Biologi

**Materi Pokok** : Sistem Ekskresi (Ginjal dan Hati)

**Kelas/Kelompok** :

**Nama/No. Absen** :

**Judul Kegiatan** : Uji gula dan Protein dalam Urine

**Tujuan** : Mengetahui kandungan glukosa dan protein dalam urine

**Alat dan Bahan** :

1. Buku lembar kegiatan siswa tentang sistem ekskresi pada manusia
2. Alat dan Bahan
  - Tabung reaksi
  - Penjepit tabung reaksi
  - Lampu spiritus
  - Pipet tetes
  - Korek api
  - Kertas tissue
  - Kertas label
  - Larutan Benedict
  - Larutan Biuret
  - Sampel urine pagi (urine yang pertama kali dikeluarkan pada pagi hari setelah bangun tidur) dari orang sehat, dan dari penderita diabetes mellitus (di tempel kertas label agar tidak tertukar).

**Langkah Kerja :****➤ Pengamatan 1 (Uji glukosa)**

1. Tuangkan sampel urine normal dan abnormal ke dalam masing-masing tabung reaksi sebanyak 2 mL, tempelkan kertas label agar tidak tertukar.
2. Teteskan larutan benedict sebanyak 5 tetes ke dalam tabung reaksi yang telah berisi urine, kemudian kocok sebentar agar bercampur merata.
3. Panaskan urine tersebut diatas api selama 1-2 menit.
4. Matikan lampu bunsen, dan biarkan hingga agak dingin. Amatilah perubahan warna urine di setiap tabung reaksi. Jika urine mengandung gula, maka urine akan berwarna merah bata.
5. Masukkan hasil pengamatan kalian pada tabel dibawah ini.

Urine	Uji Glukosa			
	Warna Awal Urine	Warna Urine + Benedict	Warna Setelah Dipanaskan	Kandungan glukosa
Normal				
Abnormal				

**➤ Pengamatan 2 (Uji protein)**

1. Tuangkan sampel urine orang normal dan abnormal ke dalam masing-masing tabung reaksi sebanyak 2 mL, tempelkan kertas label agar tidak tertukar.
2. Tambahkan kira-kira lima tetes larutan Biuret
3. Biarkan sampai 5 menit hingga larutan bercampur merata.
4. Amatilah perubahan warna urine di setiap tabung reaksi. Jika berubah warna menjadi ungu, maka urine positif mengandung protein.
5. Masukkan hasil pengamatan anda pada tabel dibawah ini.

Urine	Uji Protein			
	Warna Awal Urine	Warna Urine + Biuret	Warna Setelah 5 menit	Kandungan protein
Normal				
Abnormal				

Setelah kalian melakukan percobaan dan pengamatan, jawablah pertanyaan berikut dengan benar.

1. Adakah urine yang mengandung glukosa setelah kalian uji? Jelaskan!  
.....  
.....  
.....  
.....
2. Jika terdapat glukosa dalam urine yang kalian uji, apa yang menyebabkan hal itu bisa terjadi?  
.....  
.....  
.....  
.....
3. Adakah urine yang mengandung protein setelah kalian uji? Jelaskan!  
.....  
.....  
.....  
.....
4. Jika terdapat protein dalam urine yang kalian uji, apa yang menyebabkan hal itu bisa terjadi?  
.....  
.....

- .....
- .....
5. Mengapa warna urine yang kita keluarkan setiap harinya berwarna kekuningan? Bagaimana hubungannya dengan organ hati sebagai sistem ekskresi?
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

### **BERPIKIR KRITIS**

*Bacalah wacana berikut ini dengan cermat.*

Dalam tubuh manusia terdapat berbagai macam sistem. Salah satu sistem yang terdapat dalam tubuh manusia yaitu sistem ekskresi. Pada sistem ekskresi terdapat organ-organ yang berperan didalamnya. Ginjal merupakan salah satu organ ekskresi yang terdapat dalam tubuh manusia. Ginjal merupakan organ utama yang memproduksi urine. Setiap harinya ginjal manusia bekerja menyaring darah dan menghasilkan urine. Jumlah urine yang dihasilkan setiap manusia berbeda-beda tergantung dari jumlah air yang dikonsumsi, suhu serta tekanan yang dialami seseorang. Dalam kehidupan sehari-hari kita mengetahui bahwa urine manusia rata-rata berwarna kekuningan dan sedikit berbau.

Indonesia sebagai salah satu negara dengan jumlah penduduk terbesar didunia masih menghadapi berbagai permasalahan kesehatan yang cukup pelik. Indonesia mulai menghadapi berbagai permasalahan kesehatan yang lazim terjadi di negara-negara maju, yaitu penyakit-penyakit kronis. Salah satu penyakit kronis yang angka kejadiannya diperkirakan meningkat setiap tahunnya adalah penyakit gagal ginjal kronis. Gagal ginjal kronis adalah penurunan fungsi ginjal secara permanen (biasanya dalam jangka waktu bulan sampai tahun) sehingga ginjal mengalami gangguan dalam mengeliminasi zat-zat sisa hasil metabolisme.

Normalnya, ginjal berfungsi menyaring sampah dan kelebihan cairan dari darah, yang kemudian diekskresikan dalam urine. Ketika penyakit gagal ginjal kronis mencapai stadium lanjut, tingkat berbahaya dari cairan, elektrolit dan limbah akan dapat terbentuk di tubuh. Tanda-tanda dan gejala penyakit ginjal kronis akan terus berkembang dari waktu ke waktu jika kerusakan ginjal berlangsung perlahan. Tanda dan gejalanya seperti mual, kehilangan nafsu makan, lelah dan lemah, gangguan tidur, perubahan dalam produksi urine dan pembengkakan kai dan pergelangan kaki. Pengobatan penyakit ginjal kronis fokus untuk memperlambat kerusakan ginjal, biasanya dengan mengontrol penyebabnya. Penyakit ginjal kronis dapat berkembang menjadi gagal ginjal stadium akhir yang berakibat fatal jika tanpa penyaringan buatan (dialisis atau cuci darah) atau transplantasi ginjal.

### Mengidentifikasi masalah

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca

1. Buatlah 3 rumusan masalah terkait dengan wacana diatas.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### Menganalisis masalah

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

2. Bagaimana tahapan-tahapan dalam proses pembentukan urine melalui ginjal orang normal/sehat?

.....  
.....  
.....  
.....

**Mengevaluasi masalah**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

3. Apa yang akan terjadi pada proses pembentukan urine jika kita mengalami gagal ginjal kronis?

.....  
.....  
.....  
.....

**Menarik Kesimpulan**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

4. Upaya apa yang dapat anda lakukan untuk mencegah penyakit gagal ginjal kronis?

.....  
.....  
.....  
.....

**Lampiran E.5. Contoh Lembar Kerja Siswa 2 Kelas Kontrol**

**LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 2**

**KELAS KONTROL**

**Mapel** : Biologi  
**Materi Pokok** : Sistem Ekskresi (Paru-paru)  
**Kelas/Kelompok** :  
**Nama/No. Absen** :

Paru-paru selain sebagai organ pernapasan juga merupakan organ ekskresi karena mengeluarkan sisa metabolisme berupa  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  yang berbentuk uap air. Mari lakukan diskusi secara berkelompok untuk lebih mengetahui tentang paru-paru sebagai alat ekskresi.

1. Jelaskan struktur dari paru-paru?

.....  
.....  
.....  
.....

2. Bagaimanakah proses pengeluaran gas  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  dari paru-paru?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**BERPIKIR KRITIS**

*Aktualita.co*-Tampaknya kita semua sudah paham bahwa rokok mempunyai dampak buruk bagi kesehatan. Masalahnya bagi perokok yang sudah kecanduan, tidak mudah bagi mereka untuk meyakinkan diri agar tidak merokok. Bagi perokok, kadang-kadang yang menjadi patokan dampak rokok untuk mereka adalah gangguan pernapasan. Dampak negatif asap rokok terhadap kesehatan tubuh manusia sebenarnya sudah diketahui sejak lama. Pada tahun 600, filsuf China, Fang Yizhi, untuk pertama kalinya menyatakan bahwa kebiasaan merokok dalam jangka waktu panjang dapat merusak paru-paru.

Menurut peneliti, berbagai zat yang terkandung dalam asap rokok dapat menyerang sistem kekebalan dan membuat manusia rentan terhadap infeksi. Ada kemungkinan bahwa perokok tidak hanya menderita salah satu, melainkan berbagai jenis penyakit secara bersamaan. Berbagai kajian dan temuan ilmiah mengenai dampak negatif tembakau terhadap kesehatan para perokok aktif dan pasif, telah diperluas dengan temuan mengenai dampak merugikan merokok terhadap kehidupan sosial ekonomi.

**Mengidentifikasi masalah**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca

1. Buatlah 3 rumusan masalah terkait dengan bahaya merokok.

.....

.....

.....

.....

.....

**Menganalisis masalah**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

2. Zat apa yang terkandung dalam rokok? Dan apa penyebabnya?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Mengevaluasi masalah**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

3. Bagaimana bahaya asap rokok bagi kesehatan perokok pasif dan perokok aktif ?

.....  
.....  
.....  
.....

**Menarik Kesimpulan**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

4. Bagaimana asap rokok bisa mempengaruhi paru-paru?

.....  
.....  
.....  
.....

**Lampiran E.6. Contoh Lembar Kerja Siswa 3 Kelas Kontrol**

**LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 3**

**KELAS KONTROL**

**Mapel** : Biologi  
**Materi Pokok** : Sistem Ekskresi (Kulit)  
**Kelas/Kelompok** :  
**Nama/No. Absen** :

**BERPIKIR KRITIS**

Seperti halnya ginjal, kulit sebagai alat ekskresi juga dapat mengalami gangguan dan kelainan, di antaranya seperti jerawat, eksim atau dermatitis, panu, kurap, dan kusta. Salah satu penyakit kulit yang paling di takuti masyarakat adalah kusta. Kusta atau lepra dikenal sebagai salah satu penyakit menular yang di takuti masyarakat karena dampaknya yang fatal, yakni bisa menyebabkan kecacatan fisik. Bahkan, Indonesia menempati urutan ketiga setelah India dan Brasil untuk penyakit kusta, menunjukkan tingginya penderita penyakit yang disebabkan bakteri *Mycobacterium leprae* di negara ini. Tanda-tanda seseorang menderita penyakit kusta antara lain kulit mengalami bercak putih, merah, ada bagian tubuh tidak berkeringat, rasa kesemutan pada anggota badan atau bagian raut muka, dan mati rasa karena kerusakan syaraf tepi. Hingga saat ini tidak ada vaksinasi untuk penyakit kusta. Faktor pengobatan merupakan hal yang sangat penting dimana kusta dapat dihancurkan, sehingga penularan dapat di cegah.

**Mengidentifikasi masalah**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca

1. Buatlah 3 rumusan masalah terkait dengan penyakit kusta.

.....

.....

.....

.....

**Menganalisis masalah**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

2. Mengapa penderita penyakit kusta bisa mengalami kecacatan fisik?

.....

.....

.....

.....

**Mengevaluasi masalah**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

3. Bagaimana penularan penyakit kusta bisa terjadi?

.....

.....

.....

.....

**Menarik Kesimpulan**

Berdasarkan wacana yaang telah kalian baca, jawablah pertanyaan berikut.

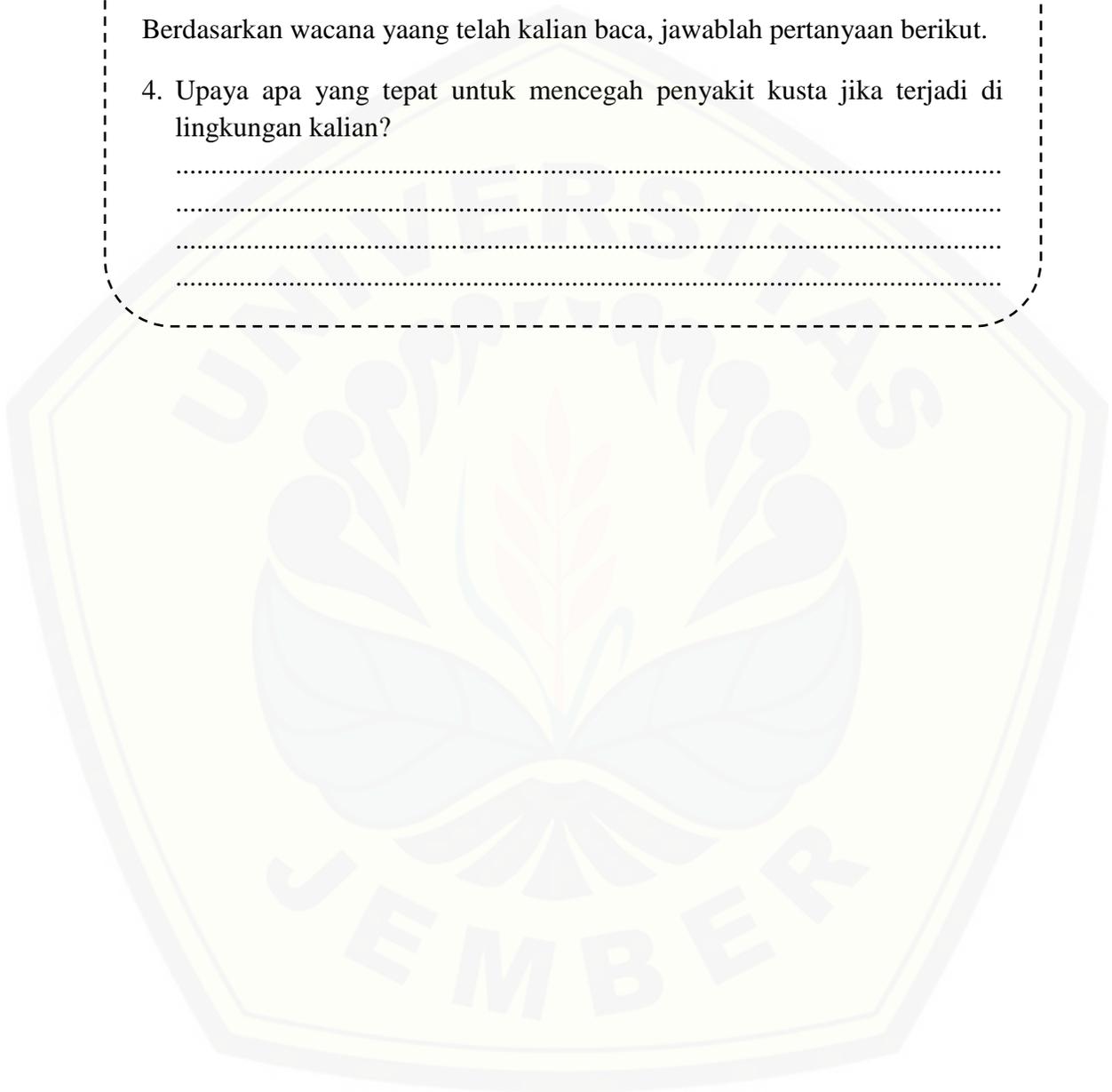
4. Upaya apa yang tepat untuk mencegah penyakit kusta jika terjadi di lingkungan kalian?

.....

.....

.....

.....



**Lampiran F.1 Soal Pre-test dan Post-test**

**SMA NEGERI 1 PAKUSARI**  
**TAHUN PELAJARAN 2015/2016**  
Jl. PB Sudirman No.120 Pakusari – Jember  
Telp./Fax. (0331) 591 503 Kode Pos 68181  
*E-mail: [pakusarisma@yahoo.co.id](mailto:pakusarisma@yahoo.co.id)*

---

---

**SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST**

Mata Pelajaran : Biologi  
Materi : Sistem Ekskresi  
Kelas/Semester : XI/2  
Waktu : 30 menit  
Nama :

**Petunjuk :**

1. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal-soal di bawah ini
2. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar dengan cara memberi tanda silang (X) pada pilihan A, B, C, D, atau E pada lembar jawaban yang disediakan.
3. Jawablah pertanyaan dengan benar pada soal esay.
4. Tanyakan pada guru apabila terdapat hal-hal yang belum jelas.

**A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar dengan cara memberi tanda silang (X) pada pilihan A, B, C, D, atau E**

1. Perhatikan beberapa organ tubuh manusia dibawah ini!
  - 1) Paru-paru
  - 2) Jantung
  - 3) Ginjal
  - 4) Lambung
  - 5) Limpa

Diantara organ tersebut yang berfungsi sebagai alat ekskresi adalah.....

- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3

- c. 2 dan 4
  - d. 3 dan 5
  - e. 2 dan 5
2. Ginjal merupakan organ yang penting dalam proses penyaringan darah yang nantinya menghasilkan urine. Selain sebagai tempat pembentukan urine, ginjal juga digunakan untuk proses berikut, *kecuali*.....
    - a. Membentuk antibodi tubuh
    - b. Mengatur pH plasma darah
    - c. Menyekresikan zat sisa metabolisme tubuh
    - d. Mengatur volume plasma darah
    - e. Menjaga tekanan osmosis
  3. Urutan proses pembentukan urine adalah...
    - a. Filtrasi glomerulus - reabsorpsi tubulus - augmentasi
    - b. Reabsorpsi tubulus - filtrasi glomerulus - augmentasi
    - c. Augmentasi - filtrasi glomerulus - reabsorpsi tubulus
    - d. Filtrasi glomerulus - augmentasi - reabsorpsi tubulus
    - e. Reabsorpsi tubulus - augmentasi - filtrasi glomerulus
  4. Faktor yang mempengaruhi proses pembentukan urine adalah...
    - a. Aldosteron, insulin, enzim renin, dan kadar lemak dalam darah
    - b. ADH, suhu lingkungan, dan jumlah air yang diminum
    - c. pH darah, alkohol, suhu tubuh, dan rasa lapar
    - d. Usia, berat badan, suhu lingkungan, dan ADH
    - e. Batu ginjal, usia, suhu tubuh, dan jenis makanan
  5. Pada lapisan epidermis kulit terdapat stratum corneum yang berfungsi....
    - a. sebagai tempat sintesis vitamin D
    - b. Mengatur keseimbangan temperatur
    - c. mengontrol evaporasi
    - d. penerima rangsang panas, nyeri, dan tekanan
    - e. mengatur produksi keringat

6. Hati berperan dalam proses ekskresi maupun sekresi, *kecuali*...
  - a. Menyimpan vitamin A dan D
  - b. Memfagosit bakteri
  - c. Mendegradasi amonia menjadi urea
  - d. Menghasilkan empedu
  - e. Mendegradasi ADH menjadi hormon lainnya
7. Lapisan kulit yang mengandung pigmen melanin adalah...
  - a. Stratum korneum
  - b. Stratum granulosum
  - c. Stratum germinativum
  - d. Stratum lusidium
  - e. Lapisan epidermis
8. Data hasil pengujian sampel urine

Individu	Warna Awal	Jumlah Urine/Hari	Perubahan Warna Setelah Pengujian	
			Larutan Benedict	Larutan Biuret
1	Kuning jernih	1,5 Liter	Hijau	Kuning
2	Kuning jernih	20 Liter	Biru	Ungu
3	Kuning jernih	1,5 Liter	Merah Bata	Kuning

Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa individu 2, dan 3 menderita.....

- a. Albuminuria dan diabetes mellitus
- b. Diabetes mellitus dan albuminuria
- c. Asam urat, dan batu ginjal
- d. Albuminuria dan diabetes insipidus
- e. Diabetes insipidus dan diabetes mellitus

9. Apabila orang mengalami proses kegagalan filtrasi, upaya yang harus dilakukan adalah....
- sering melakukan cuci darah
  - harus mendapatkan transfusi darah
  - melakukan cangkok kulit
  - melakukan terapi pijat refleks
  - melakukan pompa jantung
10. Kerusakan fungsi hati akan mengakibatkan tubuh seseorang mengalami.....
- Kekurangan  $O_2$
  - Kekurangan cairan tubuh
  - Kelebihan zat toksik
  - Kelebihan  $NH_3$
  - Kekurangan amilum
11. Kulit seseorang yang tidak memiliki melanin yang cukup sehingga berwarna putih kemerahan akan mengakibatkan orang tersebut....
- Tidak tahan dengan udara dingin
  - Tidak tahan dengan air hujan
  - Tidak tahan dengan udara panas
  - Tidak tahan dengan terik matahari
  - Tidak tahan dengan sentuhan
12. Perhatikan gambar penampang kulit di samping. Bagian yang berfungsi menghasilkan zat sisa berupa keringat yaitu . . . . .



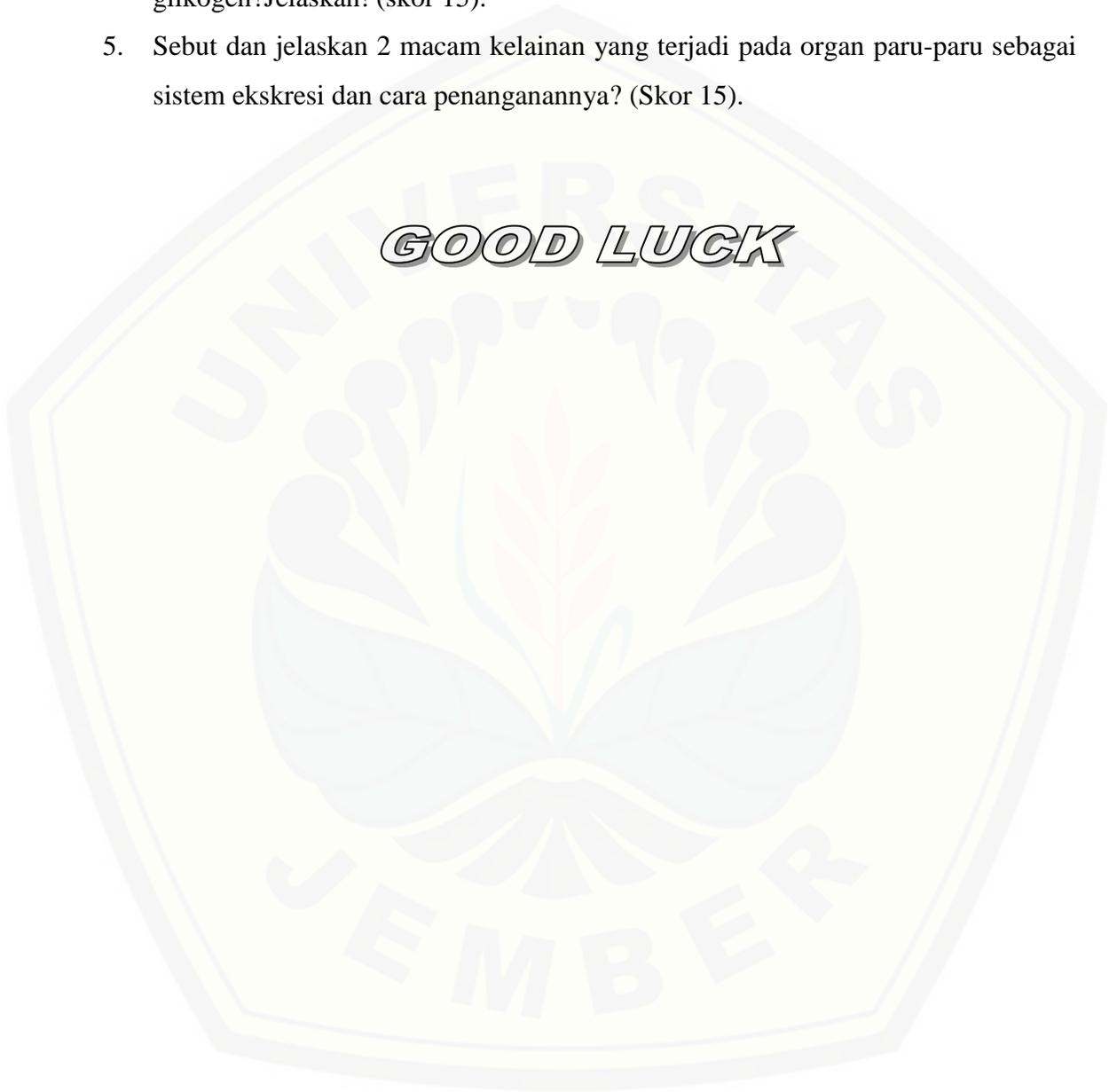
- a. 1
  - b. 2
  - c. 3
  - d. 4
  - e. 5
13. Hati mengekskresikan empedu sebagai hasil perombakan dan penguraian ....
- a. Sel darah putih
  - b. Sel darah merah
  - c. Sel-sel epitel
  - d. Protein
  - e. Lemak
14. Keringat terdiri atas ....
- a. Air, natrium klorida, urea
  - b. Air, natrium oksida, urea
  - c. Air, amonia, urea
  - d. Air, garam-garam dapur, urea
  - e. Air, ion-ion oksida, urea
15. Zat sisa yang dihasilkan oleh paru-paru adalah ....
- a. Empedu
  - b. Urea
  - c. Asam urat
  - d. CO<sub>2</sub>
  - e. Urin

**B. Kerjakan soal esay di bawah ini dengan tepat dan teliti.**

1. Jelaskan 3 tahapan dalam proses pembentukan urine? (Skor 15).
2. Sebutkan 4 organ ekskresi dalam tubuh manusia beserta hasil ekskresi yang dikeluarkan? (Skor 10).
3. Jelaskan proses pembentukan keringat pada kulit manusia? (Skor 15).

4. Kelebihan glukosa dalam tubuh akan diolah oleh hati menjadi glikogen. Apakah yang akan terjadi apabila hati tidak mampu lagi mengubah gula menjadi glikogen?Jelaskan! (skor 15).
5. Sebut dan jelaskan 2 macam kelainan yang terjadi pada organ paru-paru sebagai sistem ekskresi dan cara penanganannya? (Skor 15).

***GOOD LUCK***



Lampiran F.2 Kisi-Kisi Soal *Pre-test* dan *Post-test*

**KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST***

**A. Soal Pilihan Ganda**

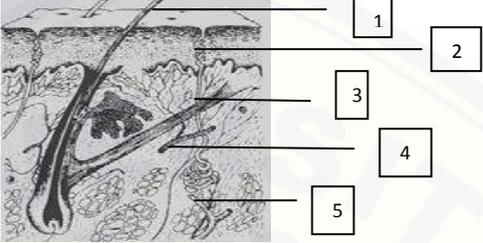
Indikator	Tingkat Kognitif	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Skor
Membedakan pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi	C4	1	Perhatikan beberapa organ tubuh manusia dibawah ini! 1) Paru-paru 2) Jantung 3) Ginjal 4) Lambung 5) Limpa Diantara organ tersebut yang berfungsi sebagai alat ekskresi adalah..... a. 1 dan 2 b. 1 dan 3 c. 2 dan 4 d. 3 dan 5 e. 2 dan 5	B	2

Menjelaskan struktur ginjal dan menjelaskan proses pembentukan urine	C1	2	Satuan struktural dan fungsional terkecil ginjal dikenal dengan . . . . a. Neuron b. Nefron c. Neurit d. Papula e. medula	B	2
	C4	3	Urutan proses pembentukan urine adalah... a. Filtrasi glomerulus - reabsorpsi tubulus – augmentasi b. Reabsorpsi tubulus - filtrasi glomerulus – augmentasi c. Augmentasi - filtrasi glomerulus - reabsorpsi tubulus d. Filtrasi glomerulus - augmentasi – rearbsorpsitubulus e. Reabsorpsi tubulus - augmentasi - filtrasi glomerulus	A	2
	C2	4	Faktor yang mempengaruhi proses pembentukan urine adalah... a. Aldosteron, insulin, enzim renin, dan kadar lemak dalam darah	B	2

			<p>b. ADH, suhu lingkungan, dan jumlah air yang diminum</p> <p>c. pH darah, alkohol, suhu tubuh, dan rasa lapar</p> <p>d. Usia, berat badan, suhu lingkungan, dan ADH</p> <p>e. Batu ginjal, usia, suhu tubuh, dan jenis makanan</p>																								
	C4	8	<p>Data hasil pengujian sampel urine</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Individu</th> <th rowspan="2">Warna Awal</th> <th rowspan="2">Jumlah Urine/Hari</th> <th colspan="2">Perubahan Warna Setelah Pengujian</th> </tr> <tr> <th>Larutan Benedict</th> <th>Larutan Biuret</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Kuning jernih</td> <td>1,5 Liter</td> <td>Hijau</td> <td>Kuning</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Kuning jernih</td> <td>20 Liter</td> <td>Biru</td> <td>Ungu</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Kuning jernih</td> <td>1,5 Liter</td> <td>Merah Bata</td> <td>Kuning</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa individu 2, dan 3 menderita.....</p> <p>a. Albuminuria dan diabetes mellitus</p> <p>b. Diabetes mellitus dan albuminuria</p> <p>c. Asam urat, dan batu ginjal</p>	Individu	Warna Awal	Jumlah Urine/Hari	Perubahan Warna Setelah Pengujian		Larutan Benedict	Larutan Biuret	1	Kuning jernih	1,5 Liter	Hijau	Kuning	2	Kuning jernih	20 Liter	Biru	Ungu	3	Kuning jernih	1,5 Liter	Merah Bata	Kuning	A	2
Individu	Warna Awal	Jumlah Urine/Hari	Perubahan Warna Setelah Pengujian																								
			Larutan Benedict	Larutan Biuret																							
1	Kuning jernih	1,5 Liter	Hijau	Kuning																							
2	Kuning jernih	20 Liter	Biru	Ungu																							
3	Kuning jernih	1,5 Liter	Merah Bata	Kuning																							

			d. Albuminuria dan diabetes insipidus e. Diabetes insipidus dan diabetes mellitus		
Mendeskripsikan struktur dan fungsi hati sebagai alat ekskresi	C2	6	Hati berperan dalam proses ekskresi maupun sekresi berikut, <i>kecuali</i> ... a. Menyimpan vitamin A dan D b. Memfagosit bakteri c. Mendegradasi amonia menjadi urea d. Menghasilkan empedu e. Mendegradasi ADH menjadi hormon lainnya	E	2
	C2	13	Hati mengekskresikan empedu sebagai hasil perombakan dan penguraian .... a. Sel darah putih b. Sel darah merah c. Sel-sel epitel d. Protein e. Lemak	B	2
Mendeskripsikan struktur dan fungsi paru-paru sebagai	C1	15	Zat sisa yang dihasilkan oleh paru-paru adalah .... a. Empedu b. Urea	D	2

alat ekskresi			c. Asam urat d. CO <sub>2</sub> e. Urin		
Mendeskripsikan struktur dan fungsi kulit sebagai alat ekskresi	C2	5	Pengeluaran asam urat dari dalam tubuh melalui... a. Kulit b. Ginjal c. Hati d. Paru-paru e. Empedu.	A	2
	C2	7	Lapisan kulit yang mengandung pigmen adalah... a. Stratum korneum b. Stratum granulosum c. Stratum germinativum d. Stratum lusidium e. Lapisan epidermis	C	2
	C4	12	Perhatikan gambar penampang kulit di samping. Bagian yang berfungsi menghasilkan zat sisa berupa keringat yaitu . . .	D	2

			 <p>a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5</p>		
	C1	14	<p>Keringat terdiri atas ....</p> <p>a. Air, natrium klorida, urea b. Air, natrium oksida, urea c. Air, amonia, urea d. Air, garam-garam dapur, urea e. Air, ion-ion oksida, urea</p>	D	2
Mengidentifikasi penyakit/gangguan pada alat ekskresi	C4	9	<p>Apabila ginjal sebagai organ ekskresi rusak, yang akan terjadi adalah.....</p> <p>a. sering melakukan cuci darah</p>	A	2

			<ul style="list-style-type: none"> <li>b. harus mendapatkan transfusi darah</li> <li>c. kadar air dalam tubuhnya bertambah</li> <li>d. kadar oksigen dalam darah bertambah</li> <li>e. kadar CO<sub>2</sub> menurun</li> </ul>		
	C4	10	<p>Kerusakan fungsi hati akan mengakibatkan tubuh seseorang mengalami.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kekurangan O<sub>2</sub></li> <li>b. Kekurangan cairan tubuh</li> <li>c. Kelebihan zat toksik</li> <li>d. Kelebihan NH<sub>3</sub></li> <li>e. Kekurangan amilum</li> </ul>	C	2
	C4	11	<p>Kulit seseorang yang tidak memiliki melanin yang cukup sehingga berwarna putih kemerahan akan mengakibatkan orang tersebut....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tidak tahan dengan udara dingin</li> <li>b. Tidak tahan dengan air hujan</li> <li>c. Tidak tahan dengan udara panas</li> <li>d. Tidak tahan dengan terik matahari</li> <li>e. Tidak tahan dengan sentuhan</li> </ul>	C	2

## B. Soal Uraian

Indikator	Tingkat Kognitif	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Skor
Membedakan pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi	C1	2	Sebutkan 4 organ ekskresi dalam tubuh manusia beserta hasil ekskresi yang dikeluarkan?	Ginjal mengeluarkan urine Kulit mengeluarkan keringat Paru-paru mengeluarkan karbondioksida Hati mengeluarkan empedu	10
Menjelaskan struktur ginjal dan menjelaskan proses pembentukan urine	C4	1	Jelaskan 3 tahapan dalam proses pembentukan urine?	<b>Filtrasi</b> Merupakan proses penyaringan sel-sel darah yang terjadi di daerah glomerulus sehingga menghasilkan filtrat glomerulus atau disebut juga dengan urine primer. Filtrat glomerulus ini masih banyak mengandung zat-zat yang bermanfaat bagi tubuh, seperti glukosa, asam amino dan garam-garam mineral. <b>Reabsorpsi</b> Merupakan proses penyerapan kembali	15

				<p>zat-zat yang masih dapat bermanfaat bagi tubuh, Terjadi di daerah tubulus kontortus proksimal dan menghasilkan filtrat tubulus atau yang lebih dikenal dengan urine sekunder. Filtrat ini mengandung kadar urea yang tinggi yang dapat bersifat racun bagi tubuh.</p> <p><b>Augmentasi</b></p> <p>Merupakan proses penambahan zat-zat yang sudah tidak terpakai dalam tubuh/zat sisa. Terjadi di daerah tubulus kontortus distal. Filtrate ini merupakan urine yang sesungguhnya. Dalam urine mengandung zat-zat seperti air, urea, zat warna empedu, garam mineral, zat-zat yang bersifat racun.</p>	
Mendeskripsikan struktur dan fungsi hati sebagai alat	C4	4	Kelebihan glukosa dalam tubuh akan diolah oleh hati menjadi glikogen. Apakah	Apabila glukosa tidak mampu diubah menjadi glikogen maka yang akan terjadi adalah kadar glukosa dalam	15

ekskresi			yang akan terjadi apabila hati tidak mampu lagi mengubah gula menjadi glikogen? Jelaskan!	darah akan meningkat tajam dan terjadilah kelainan diabetes mellitus.	
Mendeskripsikan struktur dan fungsi kulit sebagai alat ekskresi	C2	3	Jelaskan proses pembentukan keringat pada kulit manusia?	Bila suhu tubuh kita meningkat atau suhu udara di lingkungan kita tinggi, pembuluh-pembuluh darah dikulit akan melebar. Hal ini mengakibatkan banyak darah yang mengalir ke daerah tersebut. Karena pangkal kelenjar keringat berhubungan dengan pembuluh darah maka terjadilah penyerapan air, garam dan sedikit urea oleh kelenjar keringat. Kemudian air bersama larutannya keluar melalui pori-pori yang merupakan ujung dari kelenjar keringat. Keringat yang keluar membawa panas tubuh, sehingga sangat penting untuk menjaga agar suhu tubuh tetap normal.	15

Mengidentifikasi penyakit/gangguan pada alat ekskresi	C4	5	Sebut dan jelaskan 3 macam kelainan yang terjadi pada organ ekskresi?	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Batu ginjal adalah penyakit karena adanya pengendapan pada tongga ginjal atau kandung kemih. Endapan dapat berupa senyawa kalsium dan penumpukan asam urat.</li><li>2. Penyakit hati (liver) adalah penyakit hati yang disebabkan oleh infeksi virus, <i>Amoeba</i> penyebab disentri, cacing, plasmodium penyebab malaria, dan <i>toxoplasma sp.</i></li><li>3. Diabetes Insipidus adalah penyakit yang ditandai produksi urine berjumlah banyak dan encer, yang disertai dengan rasa haus. Penyakit ini disebabkan karena kekurangan hormon ADH.</li></ol>	15
---	----	---	---	---	----

## Lampiran F.3 Rubrik Soal *Pre-test* dan *Pos-test*

### RUBRIK PENILAIAN SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

Jenjang Sekolah : SMAN 1 Pakusari  
 Mata Pelajaran : Biologi  
 Kelas/Semester : XI (Sebelas)/2 (dua)  
 Alokasi Waktu : 30 menit  
 Jumlah Soal : 20 butir  
 Bentuk Soal : Pilihan Ganda dan Uraian

#### A. Soal Pilihan Ganda

No.	Pertanyaan	Jawaban	Skema penskoran	
			Nilai	Kriteria Jawaban
1.	Perhatikan beberapa organ tubuh manusia dibawah ini! 1) Paru-paru 2) Jantung 3) Ginjal 4) Lambung 5) Limpa Diantara organ tersebut yang berfungsi sebagai alat ekskresi adalah.....	B	0	Jika siswa tidak menjawab atau menjawab salah
			2	Jika siswa menjawab dengan benar
2.	Satuan struktural dan fungsional terkecil ginjal dikenal dengan . . . .	B	0	Jika siswa tidak menjawab atau menjawab salah
			2	Jika siswa menjawab dengan benar
3.	Urutan proses pembentukan urine adalah...	A	0	Jika siswa tidak menjawab atau menjawab salah
			2	Jika siswa menjawab dengan benar
4.	Faktor yang mempengaruhi proses pembentukan urine adalah...	B	0	Jika siswa tidak menjawab atau menjawab salah
			2	Jika siswa menjawab dengan benar
5.	Pengeluaran asam urat dari dalam tubuh melalui....	A	0	Jika siswa tidak menjawab atau

					menjawab salah																						
				2	Jika siswa menjawab dengan benar																						
6.	Hati berperan dalam proses ekskresi maupun sekresi berikut, kecuali...	E		0	Jika siswa tidak menjawab atau menjawab salah																						
				2	Jika siswa menjawab dengan benar																						
7.	Lapisan kulit yang mengandung pigmen adalah...	C		0	Jika siswa tidak menjawab atau menjawab salah																						
				2	Jika siswa menjawab dengan benar																						
8.	Data hasil pengujian sampel urine <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Individu</th> <th rowspan="2">Warna Awal</th> <th rowspan="2">Jumlah Urine/ Hari</th> <th colspan="2">Perubahan Warna Setelah Pengujian</th> </tr> <tr> <th>Larutan Benedict</th> <th>Larutan Biuret</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Kuning jernih</td> <td>1,5 Liter</td> <td>Hijau</td> <td>Kuning</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Kuning jernih</td> <td>20 Liter</td> <td>Biru</td> <td>Ungu</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Kuning jernih</td> <td>1,5 Liter</td> <td>Merah Bata</td> <td>Kuning</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa individu 2, dan 3 menderita.....</p>	Individu	Warna Awal	Jumlah Urine/ Hari	Perubahan Warna Setelah Pengujian		Larutan Benedict	Larutan Biuret	1	Kuning jernih	1,5 Liter	Hijau	Kuning	2	Kuning jernih	20 Liter	Biru	Ungu	3	Kuning jernih	1,5 Liter	Merah Bata	Kuning	A		0	Jika siswa tidak menjawab atau menjawab salah
Individu	Warna Awal				Jumlah Urine/ Hari	Perubahan Warna Setelah Pengujian																					
		Larutan Benedict	Larutan Biuret																								
1	Kuning jernih	1,5 Liter	Hijau	Kuning																							
2	Kuning jernih	20 Liter	Biru	Ungu																							
3	Kuning jernih	1,5 Liter	Merah Bata	Kuning																							
				2	Jika siswa menjawab dengan benar																						
9.	Apabila ginjal sebagai organ ekskresi rusak, yang akan terjadi adalah.....	A		0	Jika siswa tidak menjawab atau menjawab salah																						
				2	Jika siswa menjawab dengan benar																						
10.	Kerusakan fungsi hati akan mengakibatkan tubuh seseorang mengalami.....	C		0	Jika siswa tidak menjawab atau menjawab salah																						
				2	Jika siswa menjawab dengan benar																						
11.	Kulit seseorang yang tidak memiliki melanin yang cukup sehingga berwarna putih kemerahan akan mengakibatkan orang tersebut....	C		0	Jika siswa tidak menjawab atau menjawab salah																						
				2	Jika siswa menjawab dengan benar																						
12.	Perhatikan gambar penampang kulit di samping. Bagian yang berfungsi menghasilkan zat sisa	D		0	Jika siswa tidak menjawab atau																						

	berupa keringat yaitu . . . 			menjawab salah Jika siswa menjawab dengan benar
			2	
13.	Hati mengekskresikan empedu sebagai hasil perombakan dan penguraian ....	B	0	Jika siswa tidak menjawab atau menjawab salah
			2	Jika siswa menjawab dengan benar
14.	Keringat terdiri atas ....	D	0	Jika siswa tidak menjawab atau menjawab salah
			2	Jika siswa menjawab dengan benar
15.	Zat sisa yang dihasilkan oleh paru-paru adalah ....	D	0	Jika siswa tidak menjawab atau menjawab salah
			2	Jika siswa menjawab dengan benar

**B. Soal Uraian**

No.	Pertanyaan	Jawaban	Skema penskoran	
			Nilai	Kriteria Jawaban
1.	Jelaskan 3 tahapan dalam proses pembentukan urine?	<p><b>Filtrasi</b> Merupakan proses penyaringan sel-sel darah yang terjadi di daerah glomerulus sehingga menghasilkan filtrat glomerulus atau disebut juga dengan urine primer. Filtrat glomerulus ini masih banyak mengandung zat-zat yang bermanfaat bagi tubuh, seperti glukosa, asam amino dan garam-garam mineral.</p> <p><b>Reabsorpsi</b> Merupakan proses penyerapan kembali zat-zat yang masih dapat bermanfaat bagi tubuh, Terjadi di daerah tubulus kontortus proksimal dan menghasilkan filtrat tubulus atau yang lebih dikenal dengan urine sekunder. Filtrat ini</p>	15	Menjawab 3 tahapan dan penjelasan benar
			5	Menjawab 2 tahapan dan penjelasan benar
			1	Menjawab 1 tahapan dan penjelasan benar atau menjawab semua tahapan tanpa penjelasan
			0	Tidak menjawab sama sekali

		<p>mengandung kadar urea yang tinggi yang dapat bersifat racun bagi tubuh.</p> <p><b>Augmentasi</b> Merupakan proses penambahan zat-zat yang sudah tidak terpakai dalam tubuh/zat sisa. Terjadi di daerah tubulus kontortus distal. Filtrate ini merupakan urine yang sesungguhnya. Dalam urine mengandung zat-zat seperti air, urea, zat warna empedu, garam mineral, zat-zat yang bersifat racun.</p>		
2.	Sebutkan 4 organ ekskresi dalam tubuh manusia beserta hasil ekskresi yang dikeluarkan?	<p>Ginjal mengeluarkan urine Kulit mengeluarkan keringat Paru-paru mengeluarkan karbondioksida Hati mengeluarkan empedu</p>	10	Menyebutkan 4 organ dengan penjelasan benar dan jelas
			5	Menyebutkan 3 organ dengan penjelasan benar dan jelas
			1	Menyebutkan 2 organ dengan penjelasan benar dan jelas atau menyebutkan 4 organ tanpa penjelasan
			0	Tidak menjawab sama sekali
3.	Jelaskan proses pembentukan keringat pada kulit manusia?	<p>Bila suhu tubuh kita meningkat atau suhu udara di lingkungan kita tinggi, pembuluh-pembuluh darah di kulit akan melebar. Hal ini mengakibatkan banyak darah yang mengalir ke daerah tersebut. Karena pangkal kelenjar keringat berhubungan dengan pembuluh darah maka terjadilah penyerapan air, garam dan sedikit urea oleh kelenjar keringat. Kemudian air bersama larutannya keluar melalui pori-pori yang merupakan ujung dari kelenjar keringat. Keringat yang keluar membawa panas tubuh, sehingga sangat penting untuk menjaga agar suhu tubuh tetap normal.</p>	15	Menjawab dengan benar dan jelas
			5	Menjawab benar tetapi kurang jelas dan kurang lengkap
			1	Menjawab kurang benar, tidak jelas dan tidak lengkap
			0	Tidak menjawab sama sekali
4.	Kelebihan glukosa dalam tubuh akan diolah oleh hati menjadi	Apabila glukosa tidak mampu diubah menjadi glikogen maka yang akan terjadi adalah kadar	15	Menjawab dengan benar dan jelas
			5	Menjawab benar

	glikogen. Apakah yang akan terjadi apabila hati tidak mampu lagi mengubah gula menjadi glikogen?Jelaskan!	glukosa dalam darah akan meningkat tajam dan terjadilah kelainan diabetes mellitus.		tetapi kurang jelas dan kurang lengkap
			1	Menjawab kurang benar, tidak jelas dan tidak lengkap
			0	Tidak menjawab sama sekali
5.	Sebut dan jelaskan 3 macam kelainan yang terjadi pada organ ekskresi?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Batu ginjal adalah penyakit karena adanya pengendapan pada tongga ginjal atau kandung kemih. Endapan dapat berupa senyawa kalsium dan penumpukan asam urat.</li> <li>2. Penyakit hati (liver) adalah penyakit hati yang disebabkan oleh infeksi virus, <i>Amoeba</i> penyebab disentri, cacing, plasmodium penyebab malaria, dan <i>toxoplasma sp.</i></li> <li>3. Diabetes Insipidus adalah penyakit yang ditandai produksi urine berjumlah banyak dan encer, yang disertai dengan rasa haus. Penyakit ini disebabkan karena kekurangan hormon ADH.</li> </ol>	15	Menyebutkan 3 penyakit/kelainan pada sistem ekskresi dengan penjelasan benar
			5	Menyebutkan 2 penyakit/kelainan pada sistem ekskresi dengan penjelasan benar dan jelas
				Menyebutkan 1 penyakit/kelainan pada sistem ekskresi dengan penjelasan benar dan jelas atau menyebutkan 3 penyakit/kelainan pada sistem ekskresi tanpa penjelasan
				Tidak menjawab sama sekali

Lampiran F.4 Validasi Soal *Pre-test* dan *Post-test*

**LEMBAR VALIDASI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST***

Nama : Nur Zafitri Balqis  
 Judul : Pengaruh Strategi *Thinking Empowerment by Questioning* (TEQ) dengan metode Ekperimen Berbasis *Lesson Study* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa  
 Validator : Widya Fitrianih, S.Pd., M.Pd  
 Tanggal : 09 April 2016

**Petunjuk Pengisian**

- Kepada Bapak / Ibu yang terhormat, mohon memberikan nilai pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda.  
 Keterangan :  
 1 = tidak baik / tidak sesuai  
 2 = kurang sesuai  
 3 = baik  
 4 = sangat baik / sangat sesuai
- Kritik dan saran dapat dituliskan pada bagian komentar atau langsung pada naskah.

**Soal Pilihan Ganda**

No	Aspek yang ditelaah	Nomor soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>A Materi</b>																
1.	Soal sesuai indikator	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4
2.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4
3.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

	Indonesia yang baku																		
10.	Tidak menggunakan kata ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Soal Uraian

No	Aspek yang ditelaah	Nomor soal				
		1	2	3	4	5
<b>A Materi</b>						
1.	Soal sesuai indikator	4	4	4	4	4
2.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai	4	4	4	4	4
3.	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas	4	4	4	4	4
<b>B Konstruksi</b>						
4.	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian	4	4	4	4	4
5.	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal	4	4	4	4	4
6.	Membuat pedoman penykoran meliputi besarnya skor setiap komponen	4	4	4	4	4
7.	Hal lain yang menyertai soal (seperti grafik, tabel, gambar, atau yang	4	4	4	4	4

	sejenisnya) harus jelas dan terbaca sehingga tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda					
<b>C Bahasa</b>						
8.	Rumusan kalimat soal komunikatif (menggunakan bahasa yang mudah dimengerti siswa serta baik dari segi kaidah bahasa Indonesia)	4	4	4	4	4
9.	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku	4	4	4	4	4
10.	Tidak menggunakan kata ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	4	4	4	4	4
11.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat	4	4	4	4	4

**Catatan Validator:**

.....

.....

.....

Jember, 09 April 2016

Validator,

**(Widia Fitriasih, S.Pd, M.Pd )****NIP. 198307142006042021**